السعر ٥ ريالات



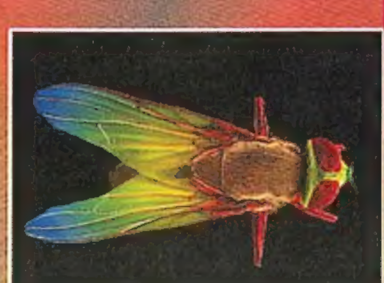
مجلة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية • السنة الخامسة عشرة • العدد السابع والخمسون • محرم ١٤٢٢هـ/أبريل ٢٠٠١م

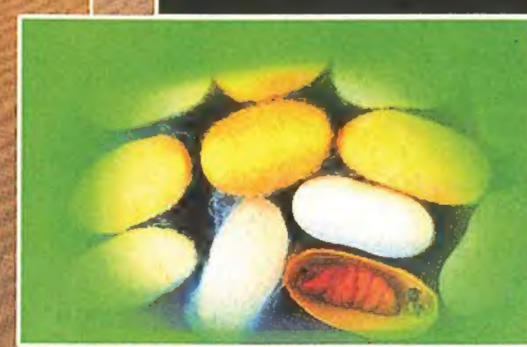


الجزء الأول



- الحشرات في القرآن والسنة
- السلوك التزواجي عند الحشرات
- منافع الحشرات





بسم الله الرحمن الرحيم

منهـــاج النشـــر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن أربع صفحات ولايزيد عن سبع صفحات طباعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

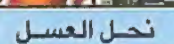
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويـــات العـــدد


علم الحشرات




نحـل العسـل

وسائل الدفاع عند الفراشات

المراســـلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : jscitech@kacst.edu.sa

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia

العلوم والتقنية





قراءنا الأعزاء

يسرنا أن نتقدم لكم بأحر التهاني بمناسبة حلول عيد الأضحى المبارك، سائلين المولى القدير أن يعيده علينا وعلى الأمتين العربية والإسلامية بالنصر والتمكين.

قراءنا الأعزاء

خلق الله سبحانه وتعالى هذا الكون الفسيح الذى تتجاوز أبعاده ملايين السنوات الضوئية، ولا يدرك مداه وحدوده إلا خالقه العظيم.وقد إشتمل هذا الكون العظيم على كوكب الأرض الذي نعيش عليه، والذي إختصه الله بمميزات جعلته بيئة صالحة لأعداد لا تحصى من المخلوقات لا تتوفر في أي كوكب آخر وصل إليه علم الإنسان، ومع أن هذا الكوكب يمثل نقطة صغيرة جداً في محيط الكون العظيم، إلا أن خالقه أودع فيه من الأسرار ما لا يدركه العقل البشري، ومن تلك الأسرار تنوع الكائنات الحية من حيث أشكالها وأحجامها وألوانها.

لا شك أن الحشرات هي واحدة من أعظم الكائنات الحية التي تدل على عظمة الخالق في دقة إبداعه، لكثرة تنوعها واختلاف أشكالها وألوانها، إذ تجاوز العدد الذي تم التعرف عليه وتصنيفه ما يربو على ثمانمئة ألف نوع ، مع اشتراكها في صفات محددة تجمعها مع بعضها البعض تحت تصنيف واحد يميزها عن غيرها من الكائنات الأخرى.

تتميز الحشرات فيما بينها باختلافات تساعد في تصنيفها إلى مجموعات يسهل دراستها، ومعرفة فوائدها وأضرارها، وطرق معيشتها ، وسلوكياتها ، وتكاثرها، والوسائل التي تنهجها للدفاع عن نفسها ومجتمعاتها، كما تميزت بعض الحشرات بالعيش في مجتمعات منظمة لكل فرد منها مهمة محددة يقوم بها على أكمل وجه.

يرتبط الإنسان بعلاقة وثيقة مع الحشرات النافع منها والضار، فهو يستفيد من بعض إنتاجها مثل العسل ومنتجاته ، والحرير، كما أنها قد تسبب له الويلات في نقلها للأمراض المعدية ومنافسته في معيشته حينما تتسبب في القضاء على المحاصيل الغذائية والإقتصادية.

قراءنا الأعزاء

يسعدنا أن نقدم لكم في هذا العدد الجزء الأول من موضوع الحشرات، والذي سيغطي بإذن الله تعالى المواضيع التالية : علم الحشرات،ومنافع الحشرات، والحشرات في القرآن الكريم والسنة المطهرة، والمكافحة الحيوية، ووسائل الدفاع عند الحشرات، وتلقيح النباتات بالحشرات،والسلوك التزاوجي عند الحشرات، والمكافحة البيولوجية، ونحل العسل، ودودة الحرير، بالإضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد، وهو الهادي إلى سواء السبيل.

العلوم والتقنية



سكرتارية التحرير

د. يوسف حسن يوسف
د. ناصر عبد الله الرشيد
أ. حمد بن محمد الحنطي
أ. محمد ناصر الناصر
أ. عطية مزهر الزهراني

التصميم والإخراج

عبد السلام سيد ريان
محمد علي إسماعيل
خالد بن محمد الزهراني

الأشكال والرسومات

النعيمة يونس حارن
سامي بن علي السقامي

*****



تحظى مكافحة الجراد ودرء أثره التدميري للمحاصيل الزراعية باهتمام الحكومة رعاها الله منذ تأسيسها. وذلك عن طريق فروع وزارة الزراعة والمياه المنتشرة في جميع أنحاء المملكة، وامتداداً لهذا الاهتمام والرعاية قامت وزارة الزراعة والمياه في عام ١٣٨٤هـ بتأسيس محطة أبحاث الجراد بجدة، وذلك بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، وكان الهدف من إنشاء المحطة زيادة المعرفة عن حياة هذه الآفة بعمل البحوث الميدانية والمعملية من الوجهتين البيولوجية والكيميائية، ودراسة تحركاتها وعلاقة ذلك بالظروف البيئية إلى جانب الإشراف على أعمال الاستكشاف والمكافحة.

المركز الوطني لمكافحة وأبحاث الجراد

تعد المملكة العربية السعودية من أهم دول تكاثر وانتشار الجراد الصحراوي، الذي يتكاثر بمنطقة تهامة الجنوبية خلال فترة الشتاء (أكتوبر - مارس)، وينتقل عند دفء الجو (مارس - يوليو) إلى تهامة الشمالية والمرتفعات بالإضافة للمناطق الوسطى والشمالية، ولذلك اختيرت المحطة لتكون مركزاً وسطا في أهم نقطة لتكاثر وتطور الجراد الصحراوي.

وبفعل التطور المستمر الذي تعيشه وزارة الزراعة والمياه ولما للجراد من أهمية قصوى، فقد صدر القرار الوزاري رقم ١٣٩٥ تاريخ ١٤١٩/١/٧هـ بضم كل ما يتعلق بالجراد في إدارة واحدة بمسمى (المركز الوطني لمكافحة وأبحاث الجراد)، وذلك للمحافظة على النهضة الزراعية الشاملة التي تعيشها المملكة، بحيث يتولى المركز إدارة وتنظيم عمليات المكافحة والاستكشاف، والقيام بالأبحاث المتعلقة بذلك، ويكون ارتباطه مباشرة بسعادة وكيل وزارة الزراعة والمياه لشؤون الزراعة، يتلقى منه التوجيه في سبيل القيام بأداء المهام والمسؤوليات المناطة به، إلى جانب التنسيق والاتصال المستمر بالجهات ذات العلاقة بالوزارة، وفي مقدمتها إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية.

مهام واختصاصات المركز

تنحصر مهام واختصاصات المركز فيما يلي:-

* وضع المناهج والخطط الشاملة لاستكشاف ومكافحة الجراد وتقديم المشورة الفنية للحد من انتشاره وحماية المناطق الزراعية بالملكة.

* متابعة عمليات المراقبة والإشراف اللازمة لاستكشاف الجراد على مستوى المناطق وتقويم أعمال الفرق الميدانية.

* متابعة تحركات أسراب الجراد في المناطق المجاورة خلال مواسم الهجرة.

* التنسيق مع كافة المديريات بالمناطق لضمان عدم الازدواجية في تكوين الفرق الأرضية أو المكافحة الجوية والأرضية في منطقة واحدة.

* التنسيق مع الهيئات العلمية المحلية والدولية في مجال الرصد وتبادل المعلومات عن تحركات الجراد، ومتابعة تأمين المواد والتجهيزات الحديثة اللازمة والمناسبة لمكافحته.

* تنفيذ برامج أبحاث مكافحة الجراد وأبحاث المبيدات الكيميائية، والبحث عن الوسائل الأخرى مثل المكافحة الاحيائية.

الهيكل التنظيمي للمركز

يتبع المركز الوطني لمكافحة وأبحاث الجراد - إداريا- لوكيل وزارة الزراعة لشؤون الزراعة، وهو يتكون من الأقسام التالية:-

● قسم مكافحة الجراد

تشمل مهام قسم مكافحة الجراد مايلي :-

* اتخاذ الخطوات الفعالة والمبكرة - بالتنسيق مع إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية - لتوفير التجهيزات والمواد المطلوبة لأعمال المكافحة والإشراف على تحديد أمكنة تخزينها.

* إتخاذ التدابير اللازمة لمباشرة عمليات المكافحة الفورية والعاجلة في حالات الطوارىء وورود أنباء عاجلة عن تحركات الجراد نحو أي من مناطق المملكة بالتنسيق مع كافة المديريات والفروع وبوجه خاص المعرضة منها لهجوم أسراب الجراد الوافدة.

* الاشراف على أعمال المكافحة الميدانية ومتابعة توفير الاحتياجات المطلوبة للقيام بالمهام الموكلة إليها.

* التنسيق مع كافة المديريات والفروع في مجال متابعة وتقويم نتائج عمليات المكافحة الميدانية للجراد، وتقديم تقارير يومية بالنتائج المتحققة والخطوات التالية والمتوقعة.

* الإشراف على عمليات الرش الجوي لمكافحة الجراد بمواقع الإصابة في أي من مناطق المملكة.

* مراقبة أعمال فرق الاستكشاف والتأكد من متابعتها الدقيقة والمتوالية لتحركات الجراد المحلي والنطاطات، وتوفير مراقبة مستمرة لها لمنع تكاثرها.

* إقامة وتجهيز المعسكرات الخاصة بفرق المكافحة الأرضية باختيار أفضل المواقع من حيث سهولة وصول الإمداد، وتجهيز هذه المعسكرات بالمهام السكنية الضرورية.

● قسم التقارير والأنباء

تشمل مهام قسم التقارير والأنباء ما يلي:-

* وضع خطة لتنظيم عمليات استقبال ودراسة الرسائل والأنباء المتعلقة بظهور أسراب جديدة من الجراد الصحراوي في أي مكان من الدول والمناطق المجاورة.

* استلام ودراسة التقارير الواردة من مختلف مناطق المملكة واتخاذ ما يجب تجاهها.

* حصر وإدخال البيانات والمعلومات التي ترد من المراكز والهيئات العلمية عن الجراد الصحراوي في الحاسب الآلي للإفادة منها في عمليات المراقبة والاستكشاف والمكافحة.

* دراسة وتحليل التقارير والمعلومات المستجدة حول تكاثر الجراد والاحتمالات المستقبلية عن تحركاته.

* التنسيق مع كافة المديريات والجهات ذات العلاقة لإبلاغها عن الاحتمالات الطارئة بظهور أسراب جديدة، واتخاذ الخطوات الاحتياطية الواجبة لمواجهة الموقف.

* التعرف على نتائج الدراسات والبحوث والتجارب الميدانية في مجال رصد تكاثر الجراد، والوسائل المستجدة في مجال الحد من أخطاره.

* إصدار نشرة دورية - خلال مواسم الإصابة - ترصد نتائج العمليات المتعلقة باستكشاف ومكافحة الجراد الصحراوي خارج وداخل المملكة العربية السعودية، وعمليات المكافحة في شتى مراحلها بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة بالوزارة.

● الشؤون الإدارية والمالية

تنحصر مهام قسم الشؤون المالية والإدارية فيما يلي:-

* القيام بجميع الأعمال المالية والمحاسبية المتعلقة بنشاطات المركز وحفظ الملفات الخاصة، والإشراف على الصيانة وتأمين وسائط النقل، والإشراف على حركة النقل المطلوب لأعمال المركز.

● قسم أبحاث مكافحة الجراد

تشمل مهام قسم أبحاث مكافحة الجراد ما يلي:-

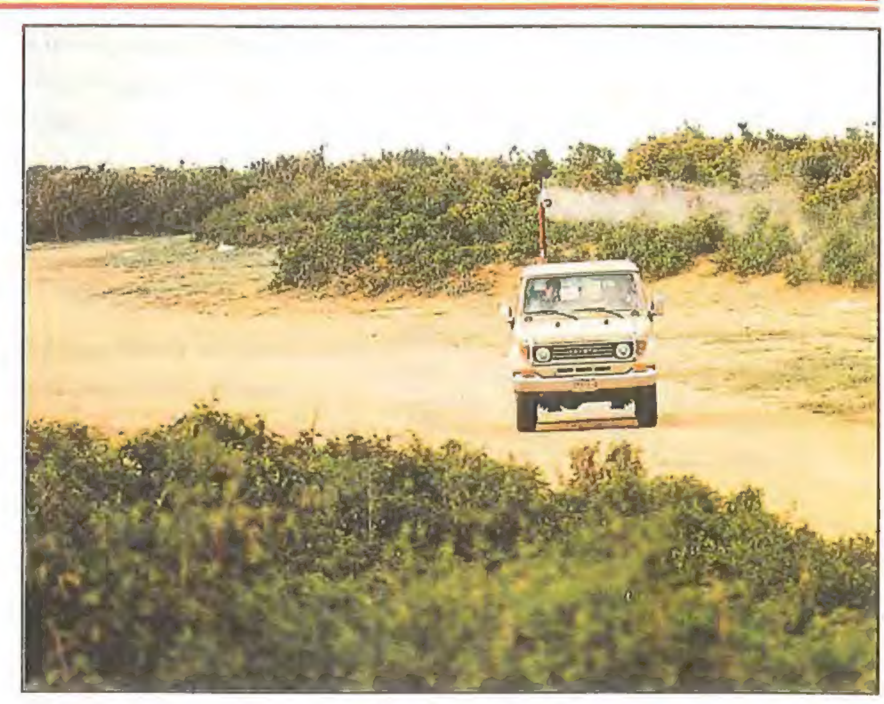
* الإشراف على وتنفيذ البحوث المتعلقة بتربية عينات من أنواع الجراد بغية دراسة خصائصها وأطوار نموها وبيئات تكاثرها.

* التنسيق مع الهيئات ومراكز أبحاث الجراد في مجال تبادل المعلومات والخبرات وعينات التجارب المتعلقة بأبحاث مكافحة الجراد الصحراوي.

* تنفيذ الدراسات الحقلية والمعملية وإجراء الاختبارات اللازمة لمعرفة صلاحية أنواع المبيدات وأنواع الأجهزة المستخدمة في أعمال مكافحة الجراد للتأكد من صلاحياتها وكفاءتها.



● الجراد أثناء هجومه على المحاصيل الزراعية .



● أحد وسائل مكافحة الجراد.

* إجراء التجارب واختبار أنواع وعينات المبيدات الجديدة للتأكد من عدم وجود أضرار منها على البيئة، والإنسان، والحيوان، والنبات، والتربة، والمياه.

* إصدار نشرة دورية عن نتائج الدراسات والبحوث المتعلقة بمكافحة الجراد، بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة بالوزارة.

إنجازات المركز

نظراً لإتساع رقعة المملكة وموقعها الجغرافي المتوسط بين دول التكاثر والانتشار لآفة الجراد، وتباين طبيعتها الجغرافية والمناخية من منطقة لأخرى ومن فصل لآخر، فهي عرضة لغزو أسراب الجراد الصحراوي المهاجر وتكاثره داخل أراضيها لأكثر من موسم خلال العام. فالمناطق الساحلية الغربية من البلاد عرضة للغزو المباشر من أسراب الجراد بصفة مستمرة تقريباً، وكان أشد هذه الغزوات في العقود الأخيرة عام ١٩٨٨م حيث بلغ عدد أسراب الجراد الغازية للمملكة من شرق أفريقيا حوالي ٣٥٠ سرباً (مساحة السرب الواحد تتراوح ما بين ٢-٢٠كم٢).

وفي عام ١٩٩٢/١٩٩٣م تعرضت المملكة لغزو آخر حيث بلغ عدد أسراب الجراد حوالي ٣٢٩ سرباً، وفي الأعوام ٩٥ حتى ١٩٩٨ فقد تعرضت المملكة لغزو ١٦٩ سرباً مختلفة الأحجام.

بالإضافة لهذا الغزو فهناك التكاثر المحلي الذي يتكرر سنوياً عند توفر الظروف البيئية الملائمة.

وقد تمت السيطرة على هذه الغزوات ومكافحتها - ولله الحمد - باستخدام مئات الفرق للمكافحة الأرضية وعشرات الطائرات المجنحة والعمودية وبالتالي منعها من الانتقال والهجرة للبلدان المجاورة. ويوضح جدول (١) أسراب الجراد والمساحة المعالجة.

الخطط المستقبلية

تشمل الخطط المستقبلية ما يلي:-

١- تحديث وتطوير محطة تربية الجراد التابعة للمركز.

٢- العمل على إنشاء وحدات إنذار مبكر ترصد نشاط الجراد في مناطق سهل تهامة.

٣- القيام بالمسوحات الموسمية لمراقبة ومتابعة نشاط الجراد في مواقع التكاثر التقليدية.

٤- إجراء حصر بيئي للنباتات المفضلة لدى الجراد بمختلف المناطق، وكذلك إجراء حصر بيئي للجراد والنطاطات.

٥- إجراء دراسات إقتصادية عن تكاليف الحملات والآثار الإقتصادية والبيئية للجراد، وذلك بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية.

٦- إجراء البحوث العلمية على عدد من المبيدات المقترحة، منها المبيدات المتخصصة للجراد كمانعة الإنسلاخ والمبيدات الكيميائية، واختيار ما يناسب الظروف البيئية بالمملكة بالتنسيق مع المنظمات والهيئات العلمية المحلية والخارجية.

٧- استمرار التعاون مع الهيئات الإقليمية والمنظمات الدولية، وزيادة التواصل بما يخدم أهداف المركز في سرعة تبادل المعلومات والتقارير والخبرات.

٨- مواصلة تحديث وتطوير أجهزة المكافحة بالتعاون مع الشركات المنتجة بما يتناسب وطبوغرافية وظروف المملكة.

٩- تطوير أعمال الاستكشاف ونقل المعلومات وتحديد المواقع بإنزالها على الخرائط وذلك باستعمال تقنية إدخال المعلومات بالحاسب الآلي في برامج متخصصة لهذا الغرض.

١٠- تطوير الكفاءات البشرية المتخصصة في مكافحة الجراد من منسوبي المركز أو فروع وزارة الزراعة بمختلف المناطق، عن طريق المشاركة في الدورات التدريبية الداخلية والخارجية وعقدها، وكذلك عن طريق الإبتعاث الداخلي والخارجي للدراسات العليا.

العام	المساحة المعالجة	عدد الأسراب
١٩٨٨م	١,٥٠٠,٠٠٠ هكتار	٣٥٠
١٩٩٣م	١٦٨٨,٩٢٠ هكتار	٣٢٩
١٩٩٥م	١٢٠,٤٥٠ هكتار	٤٨
١٩٩٧م	٣٤٦,٦٥٠ هكتار	٦
١٩٩٨م	٣٧٤,١٧٦ هكتار	١١٥

● جدول (١) أسراب الجراد حسب الأعوام والمساحة المعالجة.



علم الحشرات

أ.د. رمزي شريف محمود
أ.د. خليل دراز

يعتقد أن الحشرات عاشت على سطح الأرض منذ حوالي ٣٥٠ مليون سنة، وهي بذلك تكون قد سبقت الإنسان في الظهور على الأرض بمدة طويلة، حيث أظهرت الدراسات أن الإنسان ظهر قبل مدة تقل عن مليوني سنة. وقد تعرضت الحشرات خلال تلك الفترة الهائلة لتغيرات كثيرة فانقرض بعضها وظهرت أنواع أخرى بينما تاقلمت أخرى على سطح هذا الكوكب الذي شهد أيضاً تغيرات كثيرة.

ويعزى نجاح الحشرات في التأقلم والتغلب على قسوة الطبيعة إلى قدرتها الهائلة على تقليل فقد المياه من أجسامها التي تغطيها طبقة شمعية غير منفذة للمياه، وبالتالي فإنها تتحمل الجفاف لدرجة كبيرة فضلاً عن صغر حجمها، وقدرتها على الطيران (بعد ظهور الأجنحة) مما يمكنها من سهولة الهرب من أعدائها. كذلك ساعدت أحجامها الصغيرة على التقليل الكبير من احتياجاتها الغذائية في البيئات التي تسكنها.

أمكن تتبع ظهور الأنواع الحشرية وتطورها في العصور الجيولوجية المختلفة من خلال دراسة الحفريات، حيث بينت تلك الدراسات أن الحياة الحقيقية للحشرات ظهرت على سطح الأرض في العصر السيلوري (Silurian period) – حوالي ٤٨٣–٤٠٨ مليون سنة –، والذي كانت فيه العقارب (Scorpions)، والميريابودا (Myriapoda) هي أوائل الحشرات التي عرفت بتنفسها الهوائي، ويعتقد أن الحشرات عديمة الأجنحة (Apreygota) ظهرت أيضا في تلك الحقبة، وقد أظهرت حفريات العصر الديفوني (Devonian period) ـ من ٤٠٨–٣٦٠ مليون سنة باسكتلندا ظهور حشرة الكولمبولا (Rhyniella praecursor)، وربما كانت النباتات الإبرية ـ سجل ظهورها في هذا العصر ـ هي إحدى وسائل تلك النباتات للدفاع عن أنفسها ضد هجمات الحشرات.

وفي العصر الكربوني (Carboniferous period) – من ٢٨٦–٣٦٠ مليون سنة – ظهرت كل الأقسام النباتية الحديثة فيما عدا كاسيات البذور (Angiosperms)، وفي ذلك العصر سجلت الحشرات على أنها آكلات العشب الرئيسية، كما اكتسبت بعضها المقدرة على الطيران، كذلك شهدت الحقبة الكربونية ظهور أسلاف بعض الرتب الحشرية مثل (Mecoptera)، (Hemiptera)، (Orthoptera)، (Ephemeroptera)، وانقراض بعض الرتب الحشرية الى الأبد مثل :ـ ,(Dictyoneurida)

(Michopterida) , (Diaphanopterida)

وقد شهد العصر البرمي (Permian period) ـ من ٢٨٦ـ٢٤٥ مليون سنة ـ أعظم حالات التطور والتنوع الحشري خلال التاريخ، حيث سجل وجود ١٩ رتبة حشرية، أهمها رتبة متجانسات الأجنحة (Homoptera) ـ نصفية الأجنحة ـ التي كانت تحصل على غذائها بسهولة من النباتات السائدة في ذلك العصر.

وفي العصر الجيوراسي (Jurassic period) ـ من ٢٠٨ـ١٤٤ مليون سنة ـ ظهرت عائلات حشرية جديدة أكثر تطورا، بعضها لازال موجودا حتى الآن، حيث شجع مناخ الكرة الأرضية خلال منتصف هذا العصر على إنتشارها وتطور وسائل تغذيتها، لتتناسب مع المجموعات (الفلورا) النباتية التي تميزت بوجود الأزهار، وبناء على ذلك كانت أهم رتب الحشرات التي ظهرت خلال العصر الجيوراسي هي (Hymenoptera) , (Lepidoptera) بالإضافة إلى عائلة . (Cecidomiidae)

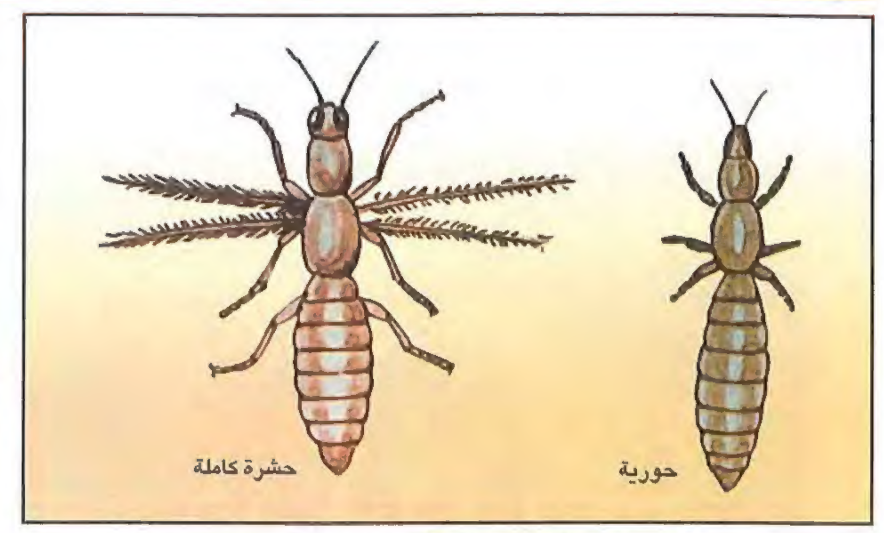
الحشرات في الحضارات القديمة

حفلت الحضارات القديمة بالعديد من الشواهد على أهمية الحشرات في حياة الناس، حيث تم الإشارة اليها في الحضارة المصرية والصينية واليابانية.

● الحشرات في الحضارة المصرية

قد تكون الرسوم الحشرية المحفورة باللغة الهيروغليفية هي أقدم تسجيل حشري على الإطلاق، حيث يعود تاريخها إلى أكثر من ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد، وفي أحد هذه الرسوم بظهر الملك مينا (مؤسس الأسرة الحاكمة الأولى – ٣١٠٠ ق.م) وقد اتخذ الدبور الأحمر (Vespa orientalis) رمزا أو شعار لملكة الشمال، وقد يرجع ذلك إلى قدرة الدبور على إثارة رعب الفراشات حتى لو كانت كبيرة وضخمة، وبالفعل إرتبط الهلع في عقول الناس وقتئذ بهذا الدبور الشرس.

كما حظيت الذبابة المنزلية هي الأخرى بالإهتمام، حيث تظهر علامة هيروغليفية تشير إلى تلك الحشرة رغم اشمئزاز الناس منها، إلا أنها إمتازت بالشجاعة، ومن ثم اتخذت لبعض الوقت كشعار يزين الملابس الحربية.



● مثال للتطور الناقص في الحشرات .

كـذلك ذاع صـيت الجـعل – نوع من الخنافس – في الحضارة المصرية القديمة ، حيث جعلوا له عـلاقة وثيقة بـالأموات . ويرجع السـبب في ذلك إلى وجـود خنافس الجـعل في المقـابر التي اعـتـاد المصـريون ردمـها بالأتربة بما فـيـها من مواد عضـوية، وهي البيئة المفضلة لمعيشـتها . ولذلك اتخذ المصـريون القدمـاء الجعل شـعارا لدولـتهم ، وإذا رؤي الجـعل خارج مصـر ذكرت مصـر على الفور .

وقد ارتبط الجـعل في أذهان المصـريين بالإله "رع" إله الشـمس ... وتلك قـصـة طريفـة .. إذ أن من عـادات خنافس الجـعل صناعـة كرات من المواد العـضـوية تقـوم بدحـرجتها على الرمـال داخل أنفاق تقـوم بصنعـها ، حيث ترعى حضـانتـها في ذلك المكان ، ونظرا لتـشـــابـه شكل الكرات المصنوعة مع قـرص الشـمس ، فـقد ارتبط الجـعل في أذهانهم بإله الشـمس .. كـذلك أعتقد المصريون أن الجعل أحـادية الجنس (من الذكـور فـقط) وتقـوم بتلقـيح الكرات التي تصنعها من أجل التكاثر .

وقد زاد المصـريون على ذلك حيث ظنوا أن الجعل ذا قوى سـحرية ، ولهذا فإنهم عند التحنيط كانوا يخرجون أحشـاء الميت ، بما فـيها القلب ليوضع الجعل في مكانه ، وقـد وصف الجـعل أيضـا كـعـلاج سـحـري للمرضى ، وقد أظهـرت المخطوطات المكتوبة على ورقة بردى وصـفة طبية مكتوب فيها "خـذ جـعـلا كـبيـر الحـجم .. افـصل رأسـه وأجنحـتــه – قم بغلـي باقي الجـسـم في الزيت، واسـتخـدم المعـجون الـناتج كمـرهم ليـدهن به جـسم المريض .. ومن ناحـيـة أخرى قم بطهي الرأس والأجنحة المفصولة في زيت الثعبان ، ثـم قدم المستخلص دواء للمريض ليشربه بالهناء والشفا" .

● الحشرات في الحضارة الصينية

تشير الحفريات إلى أن الصينيين بدأو تربيـة ديدان الحـرير قـبل ٤٧٠٠ سنة من الميـلاد ، وانتظمـوا فـي زراعـة التـوت لـهـذا الغـرض قبل ١٢٠٠ سـنة من الميـلاد . ومع القرن الخـامس الميلادي قـاموا بتربيـة نحل العسل أيضا ، وفي منتصف القرن الثـالث عـشر اسـتخدمت الحـشرات الشـمعيـة في صناعـة الشـمـوع والـعـقـاقـيـر ، كـمـا قلدوا الهنود في اسـتخدامـها في انتـاج الصـبـغات الطبيعية .

وكـمـا برع الصـينيـون في صناعـة العـقـاقـيـر من الفلزات ، فـإنهم طوروا هذه الفلزات أيضـا لصناعـة مـبيدات لمكافـحـة الآفـات ، حيث اسـتخـدمت عناصـر الزرنيخ والكبـريت والزئبق لـهـذا الغـرض ، كـمـا اسـتخـدم مسـحوق نبـات (Veratrum) لقتل الحشرات المنزلية . وقد كان الصينيون أول من قـامـوا بتطبـيق المكافـحـة الحـيـوية للحـشـرات ، حيث بيـعت أعـشـاش النمل القـريبـة من مقـاطعة كـانتـون لمكافـحـة حشـرات الموالح . ومن ناحية أخـرى شغلت الظواهر الطبيعية أذهان العلماء الصينين ، واعـتـقدوا أن وجـود بقع في قرص الشـمس تعني بدء حـدوث غـارات الجـراد ، ولـكن الصـيني ما (Ma) استـنتج – بعـد القـيـام بتحليلات إحـصائية مكثـفة – عدم وجـود علاقة بين هجمات الجراد والبقع الشمسية، وأشـار إلى أن هذه الغـارات ترتبط بحـدوث الجـفـاف في الأمـاكن الصـحـراوية التي تتوالد فيها هذه الحشرة .

● الحشرات في الحضارة اليابانية

انتقلت تربيـة ديدان الحـرير من كـوريا إلى اليـابان في القـرن الثـالث الميـلادي ، وانتقلت تربيـة النحل في القرن السـابع ، كـمـا نـشـرت كـتب عـديدة تشـرح كـيـفـيـة استخـلاص العقاقير من ٥٩ نوعـا حشريا . وقـد تميز اليـابانيـون بدقـة مـلاحظتـهم



● النمل، ويعتبر أقدم الحشرات تواجداً على سطح الأرض .

لتركيب الحشرات ودورة حياتها ، لكن على الرغم من إدراك الياباني إيكن (Ekkin) أن البعوض والرعاشات والذباب وأبو دقيق خرجت جميعها من يرقات سبقت ظهور الطور الكامل ، إلا أنه فاته أن تلك اليرقات سبقها أيضا طور البيضة.

وقد إهتم اليابانيون القدماء - باحثون وهواة - بجمع الحشرات وكتابة أسمائها مصحوبة بتواريخ وأماكن الجمع . ونظرا لإرتفاع الرطوبة في البيئة المحيطة بأماكن حفظ الحشرات - علاوة على غياب المواد الكيميائية التي تقيها من هجمات حشرات وفطريات المخازن - فإن تلك المجاميع الحشرية تعرضت باستمرار للتلف ، ولهذا اضطر جامعوا الحشرات إلى رسمها بدقة ، وبالفعل جاءت رسوماتهم غاية في الروعة والإتقان . وفي هذا الصدد لايمكن إغفال الدور الرائد لمدرسة أواري (Owari) التي تميزت في وصف تراكيب الحشرات بدقة متناهية ، علاوة على تتبع مراحلها الحياتية بعين خبيرة .

أمراض تنقلها الحشرات

اكتشف في عام ١٨٩٠م أهمية ذبابة التسي تسي كحامل لمرض النوم الذي يصيب الإنسان ، وبراغيث الفئران كناقل للطاعون ، والذباب كناقل لبكتيريا التيفويد، بالإضافة إلى أن البعوض ناقل الملاريا . وفي عام ١٨٩٣م أكتشف أن القراد ينقل مرض حمى تكساس الذي يهاجم الماشية ، ويسببه نوع من البروتوزا.

الحشرات .. آفات فتاكة منذ فجر التاريخ

تعد الحشرات آفة فتاكة منذ فجر التاريخ ، وقد حظيت الغارات المدمرة لبعض أنواع الحشرات باهتمام كبير عند تسجيل تاريخ علم الحشرات في جميع أنحاء الشرق الأوسط .. ومن أشهر تلك الأمثلة ذلك الوصف الرائع لغارات الجراد الصحراوي ، ويذكر القران الكريم ، أن الله سبحانه وتعالى في عقابه لقوم فرعون أرسل عليهم الجراد والقمل ، ضمن أنواع أخرى من العقاب .. يقول تعالى: ﴿فأرسلنا عليهم الطوفان والجراد والقمل والضفادع والدم آيات مفصلات فاستكبروا وكانوا قوما مجرمين﴾ الأعراف:١٣٣ .

وقد مثلت الزيادة الهائلة في أعداد نطاطات نباتات الأرز في اليابان ـ تحدث بصورة مفاجئة ـ واحدة من أكثر المشاكل الحشرية خطرا (٨١٥ ـ ٧٠١ق.م) ، وفي مقاطعة فوكوكا (Fukuoka) تم تسجيل ١٦ موجة من موجات تفشي (Outbreak) هذه النطاطات الخطيرة خلال القرن التاسع عشر، وذلك بمعدل موجة واحدة كل ٥,٢ سنة.

مكافحة الحشرات عبر العصور

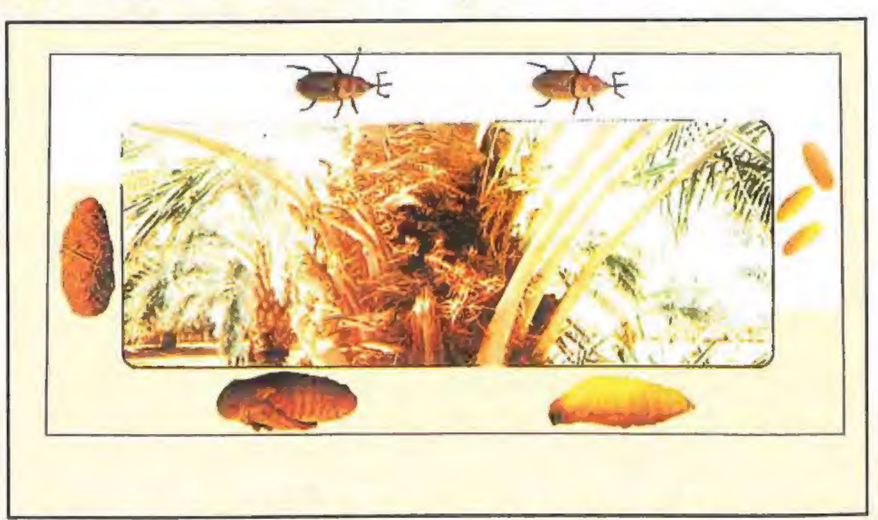
يشير **هيرودوت** ـ المؤرخ الإغريقي ـ أن المصريين القدماء دافعوا عن أنفسهم منذ القرن الخامس قبل الميلاد ضد البعوض بطريقتين : في المناطق التي تعلو الأحراش بنيت أبراج ينامون فيها بلا إزعاج ، حيث لاتستطيع الحشرات الطيران لأعلى ، ولا تساعدها الرياح على ذلك .. أما في أراضي المستنقعات فقد نام الأفراد تحت الناموسيات التي تستخدم نهارا كشبكة لصيد الأسماك .

وقد ذكر أفلاطون أن المصريين القدماء المختصين بالشؤون الزراعية كتبوا توصية على ورق البردى تقول : "اقتل الديدان وإلا ستأكل محصولك" . وعلى بردية أخرى وجدت تلك النصيحة لمكافحة البراغيث وقمل الجسم " خذ جزءا من دقيق البلح وأضفه إلى جزء من الماء بعد الطبخ ، أكمل الكمية بالماء حتى نصف لتر تقريبا ، أملأ فمك بكمية من هذا المحلول الدافيء ورشه على جزء الجسم المصاب بالحشرات المتطفلة ".

كذلك سجلت كتابات اليونانيين والرومان والصينيين أن المبيدات الحشرية ربما استخدمت لأول مرة منذ حوالي ٣٠٠٠ سنة ، حيث عرفت سمية مركبات الزرنيخ خلال القرن الأول بعد الميلاد ، وهناك إشارة إلى استخدام الكبريت في مكافحة الآفات منذ آلاف السنين .



● الذبابة الحمراء .



● أعراض إصابة حشرة سوسة النخيل الحمراء ، وأطوارها المختلفة .



● بعوضة الأنوفلس المسببة لمرض الملاريا .

وعموما لم يبدأ استخدام المبيدات لمكافحة الحشرات بشكل فعال إلا في القرن التاسع عشر .. وذلك بسبب عدم فهم طبيعة الحشرات ، وقد بدأ الاستخدام الحديث للمبيدات الحشرية في الولايات المتحدة عام ١٨٦٧م ، حيث استخدم أخضر باريس لمكافحة خنفساء كلورادو ، وقد أنعش نجاح هذا المركب آمال علماء الحشرات ، فتوالت استخدامات الزيوت المعدنية ضد مجموعة كبيرة من الحشرات القارضة والماصة ، وفي نفس الوقت جاء استخدام مخلوط بوردو- المبيد الفطري - فعالا في بعض الحالات ضد الحشرات . ثم بدأ بعد ذلك استخدم الفلور والمركبات ذات الأصل النباتي في مكافحة الآفات ، وفي الربع الأول من القرن العشرين شاع استخدام المبيدات الحشرية في الولايات المتحدة ، كما بدأ الإهتمام يتجه نحو متبقيات المبيدات في المواد الغذائية وأثرها على الصحة العامة ، تلا ذلك وضع تشريعات للحد من استخدام مركبات الزرنيخ والرصاص على التفاح والكمثرى .

وقد أحدث اكتشاف القدرة الإبادية الهائلة لمبيد د.د.ت (DDT)- مركب عضوي صنع في ألمانيا عام ١٩٣٩م - ثورة عظيمة في إنتاج المبيدات ، خصوصا وأن هذا الإكتشاف تزامن مع الحرب العالمية الثانية، فأصبح متعاظم الأهمية لنجاحه التام في مكافحة القمل والبراغيث والبق داخل معسكرات الجيوش ، ثم توالى بعد ذلك إنتاج آلاف المبيدات العضوية ، التي حلت - أغلبها - محل المبيدات القديمة .

وقد شهد العقدان التاليان لإستخدام المبيدات العضوية زيادة محصولية قدرت بحوالي ٥٤٪ ، وعلى الرغم من أن تلك الزيادة لا تعزى فقط لاستخدام المبيدات ، إلا أن الفضل الأكبر يرجع - بعد الله - إلى المبيدات ، كذلك لايمكن إغفال دور المبيدات الحشرية - رغم سلبياتها الكثيرة - في مكافحة الآفات الناقلة للأمراض مثل الملاريا والحمى الصفراء والفلاريا والطاعون والتيفوئد .

وبرغم كل هذه النجاحات للمبيدات الحشرية ، فإن أضرارها للأعداء الحيوية وصحة الإنسان لايمكن إغفالها ، علاوة على آثارها السلبية في نشوء سلالات حشرية مقاومة لفعل المبيدات .

المكافحة الحيوية .. تاريخ طويل

يعتقد أن العرب هم أول من تنبهوا إلى استخدام المكافحة الحيوية ضد الآفات ، حيث عملوا موسميا على نقل النمل المفترس من أماكن تواجده في الجبال إلى الواحات لمكافحة نمل آخر ضار يتغذى على نخيل البلح . وهذا دليل على أن مزارعي البلح العرب القدامى تمكنوا من التفرقة بين أنواع النمل على أساس عاداتها الغذائية . وفي الصين بيعت عشوش النمل التي عثر عليها بالقرب من مدينة كانتون إلى أصحاب البساتين لأستخدامها في مكافحة حشرات الموالح .

كان موت بعض يرقات أبي دقيق الكرنب لافتا لنظر العالم الإيطالي فاليسنيري (Vallisnieri) (١٦٦١-١٧٣٠م) الذي اكتشف إصابة اليرقات الميتة بطفيل أبانتيليس (*Apanteles glomeratus*) ، ثم توالت بعد ذلك التقارير التي أكدت حدوث التطفل بين الحشرات . وفي عام ١٨٢٧م إقترح **هارتج (Hartig)** جمع يرقات حرشفية الأجنحة المتطفل عليها ، ورعايتها حتى خروج الحشرات الكاملة الطفيلية وإطلاقها ثانية حتى تعاود التطفل على عوائلها . وامتداد لهذه الفكرة جمع **بسقراند (Boisgirand)** عام ١٨٤٠م أعداد كبيرة من خنفساء الكالوسوما ، ثم أعاد إطلاقها في الأماكن التي تواجدت فيها آفة "فراشة الغجر" كأسلوب تطبيقي للمكافحة الحيوية.



● فرس النبي، أهم الحشرات المفترسة للحشرات الضارة. .

● المكافحة الحيوية الحديثة

كانت ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة أول بقعة تظهر فيها المكافحة الحيوية الحديثة حيث ساهمت التربة الخصبة في تلك الولاية على التوسع والتنوع في الزراعات المختلفة ، حتى وقع المحظور بدخول آفات جديدة لم تعرفها الولاية من قبل ، ولسوء الحظ لم تنتقل معها أعداؤها الحيوية إلى المكان الجديد .. وبهذا أصبحت تلك الآفات أشد خطرا في المكان الجديد مما هي عليه في مواطنها الأصلية . وهكذا كان البق الدقيقي الأسترالي الذي شهدته إحدى المدن الشمالية بولاية كاليفورنيا لأول مرة عام ١٨٦٨م على أشجار الأكاسيا ، ثم ظهرت نفس الآفة في بساتين الموالح في لوس أنجيلوس ، وفي خلال سنوات قليلة انتقلت الآفة إلى جنوب كاليفورنيا ، حيث سجلت على أشجار الليمون . إنزعج المزارعون إزاء الحشرة التي هددت زراعة وصناعة الموالح، وإزاء ذلك أرسلت عام ١٨٧٢م عينات من الآفة إلى عالم الحشرات **رايلي (Riley)** بولاية ميسوري ، والذي أشار إلى أن الآفة تقطن أستراليا - موطنها الأصلي - وجاء دخولها إلى الولايات المتحدة مع النباتات المستوردة . وفي عام ١٨٨٠م أرسلت بعثة أمريكية لدراسة الأعداء الحيوية التي تهاجم البق الدقيقي في



● الجراد، من الحشرات التي تتلف النباتات .

استراليا ، وتبين وجود نوعين من الأعداء الحيوية للآفة هما : الكربتوليمس المتطفل ، وخنافس الفيداليا المفترسة . وعليه تم إرسال أفراد حية من النوعين بالبواخر إلى سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة حيث ربيا وأطلقا في لوس أنجيلوس على هيئة حشرات كاملة على الأشجار المصابة بالبق الدقيقي ، وفي الحال هاجمت خنافس الفيداليا حشرات البق الدقيقي والتهمتها ، ووضعت الخنفساء بيضها على الأشجار ثم زادت أعدادها بسرعة كبيرة سمحت بانتشارها إلى الأماكن المجاورة ، وتفوقت كثيرا على طفيل الكربتموليمس في مكافحة الآفة .. وفي خلال شهور قليلة كانت أعداد البق قد إنخفضت انخفاضا كبيرا وصل إلى مستويات غير ضارة بأشجار الموالح . لقد كانت هذه المحاولة الناجحة في مكافحة الآفات بالأعداء الحيوية مثلا إحتذاه الكثير من الباحثين في إستخدام أعداء أخرى لمكافحة الآفات .. وهكذا بدأت المكافحة الحيوية في العصر الحديث .

● الأهتمام الدولي بالمكافحة الحيوية

إهتمت كثير من دول الكومنولث بالمكافحة الحيوية حيث أنشئت معامل استقبال وتربية الأعداء الحيوية ، ففي عام ١٩٢٧م أنشيء معمل في بريطانيا ـ إسمه (Farnham house) ـ تركز نشاطه في البداية على دراسة الأعداء الحيوية للحشرات ، ثم اهتم بعد ذلك بأعداء الحشائش أيضا ، وزود المعمل بمراجع عن الآفات الهامة وأعدائها الحيوية وأماكن وجودها ، ومجموعات حشرية لهذه الأعداء ، وتاريخ حياتها ، وكيفية إكثارها ، وطرق تداولها حتى يمكن إرسالها لمختلف أنحاء العالم .

ونتيجة للحرب العالمية الثانية نقل المعمل إلى كندا بإسم معهد الكومنولث للمكافحة الحيوية (Commonwealth institute for Biological control - CIBC) . وأتخذ المختصر (CIBC) . وفي عام ١٩٦١م نقلت رئاسة المعهد إلى ترينيداد في الهند الغربية ، حيث بقيت هناك حتى الآن . توالى بعد ذلك إنشاء فروع عديدة للمعهد في الأرجنتين والهند وسويسرا ، وماليزيا وباكستان وأوغندا وغرب أفريقيا .

ويقوم المعهد بعمل رحلات علمية في دول العالم المختلفة بهدف حصر الآفات وأعدائها الحيوية ، ثم إرسال عينات من هذه الأعداء إلى المعاهد التابعة له لإجراء دراسات أخرى متقدمة . لقد كان (CIBC) أول هيئة أو منظمة للمكافحة الحيوية عالمية الانتشار تقدم خدماتها إلى دول الكومنولث . وإلى جانب ذلك تستجيب إلى طلبات الدول الأخرى بمقابل مادي .

تلا ذلك ظهور منظمة أخرى للمكافحة الحيوية أخذت المختصر (CILB) تضم الدول الأوربية ودول البحر المتوسط وما جاورها . وقد شيدت رئاسة المنظمة في زيورخ وأنشئت لها مجلة تسمى (Entomophaga) ، وتقوم المنظمة بخدمة تصنيف الحشرات وأعدائها الحيوية ، علاوة على خدمات أخرى خاصة بالمعلومات الضرورية عن الأعداء الحيوية . وفي عام ١٩٦٢م تغير اسم المنظمة إلى (OILB) عندما اتسعت اختصاصاتها وأصبحت عالمية الانتشار .

ولم تتخلف مصر عن مشاريع المكافحة الحيوية ، حيث أمكنها بنجاح إدخال خنفساء الفيداليا (١٨٩٠-١٨٩٢) من لوس انجلوس لمكافحة البق الدقيقي الاسترالي ، ونجحت أيضا في إدخال طفيل آخر عام ١٩٢٧م يقضي بكفاءة على نسبة عالية من يرقات دودة اللوز القرنفلية .

علامات بارزة في تاريخ علم الحشرات

يرجع الفضل - بعد الله - في تطوير علم الحشرات إلى العلماء أصحاب المهارات الفذة ، والملاحظات الثاقبة ، والجهد الدؤوب ومن هؤلاء العلماء مايلي :-

* **أرسطو** (Aristotle) وهو عالم يوناني ، ميز بين الحشرات حسب طريقة تغذيتها ، حيث ذكر أن بعض الحشرات تقتات بأسنانها على الغذاء الصلب ، بينما يتغذى البعض الآخر بلسانه على السوائل . وقد قسم **أرسطو** أجزاء جسم الحشرة إلى رأس وجذع وبطن ، كما تنبه إلى أن بعض الحشرات مثل الصراصير والجراد لها قونصة ، كما لاحظ وجود طبول على أجسام الحشرات تستخدمها كوسائل سمعية .

* **بني** (Piny) وقد قام حوالي ٤٠٠م بتأليف كتب عديدة عن الحشرات ، ورغم أنه زعم أن عمله يمثل التاريخ الطبيعي لحيوانات الكرة الأرضية ، إلا أنه في الحقيقة كان يقوم بإعادة تنظيم المعلومات الهائلة التي توصل إليها **أرسطو** .

* **ماقنس** (Magnus) وهو عالم يوناني ظهر عام ١٢٥٠م وألف ٢١ مجلدا ، من بينها واحد فقط تناول التاريخ الطبيعي الذي احتوى الكثير عن الحيوان والقليل عن الحشرات .. سمى الحشرات بالديدان ولكنه أخطأ في ضم الضفدعة وصغارها (أبو ذنيبة) إلى مجموعة الحشرات .. وبذلك خلط بين القرابة والتشابه .

* **الدروفانندي** (Aldrovandi) وقد وضع نظامه التقسيمي عام ١٦٠٢م على أساس شكل جناح ورجل الحشرة . كما قسّم الحشرات إلى أرضية ومائية ، ولكنه خلط بين الحشرات والحلقيات (مثل دودة الأرض) .



● حشرة أبو دقيق .

* سوامردام (Swammerdam) ١٦٦٩م ، وضع نظامه التقسيمي على أساس تطور الحشرات ، حيث قسمها إلى متطورة (تظهر أجنحتها بالتدريج) ، وغير متطورة (تظهر الأجنحة كاملة دفعة واحدة) . كما قسم الحشرات المتطوره إلى حشرات ذات عذارى (مثل أبي دقيقات) وأخرى تحتفظ بجلد الانسلاخ اليرقي الأخير (مثل الذبابة المنزلية) .

* راي (Ray)، وقد قدم عام ١٧٠٥م نظام تقسيمي للحشرات شبيه بالذي اتبعه سوامردام ، وعلاوة على ذلك فانه إهتم بالصفات التشريحية وطريقة معيشة الحشرات ، كما اقترب من الدقة عندما قام بتعريف الأنواع والأجناس الحشرية .

* فاليسنيري (Valisnieri) ، وقد قام عام ١٧١٣ ، بتقسيم الحشرات إلى أربع مجاميع حسب معيشتها على النبات ، في الماء ، على الأرض ، داخل الحيوانات ولحومها.

* لينيوس (Linnus) ، وهو يعد أفضل علماء التقسيم على الإطلاق سواء في مجال النبات أو في مجال الحشرات ، ولد عام ١٧٠٧م في السويد لابيه القس الفقير ، ولكنه درس الطب ، وفي عام ١٧٣٢م قام برحلة إلى أماكن مختلفة في السويد لحصر الأماكن الطبيعية . حيث قام عام ١٧٣٥م بنشر الطبعة الأولى من كتابه الهام تقسيم الأنواع الطبيعية (Systema naturae) وفي عام ١٧٣٦م ، نشر كتاب أساسيات النباتات (Fundamental botanica) ثم أصبح طبيبا في مملكة السويد عام ١٧٣٨م ، واختير كأحد مؤسسي الأكاديمية السويدية للعلوم عام ١٧٣٩م .

أسس التصنيف الحديث للحشرات

هناك عدة تقسيمات مختلفة للحشرات ، ولكن أبسط التقسيمات وأكثرها شيوعا يعتمد على الصفات الآتية :

١ـ وجود أو عدم وجود الأجنحة ، وعددها، وحالة تكوينها داخليا أو خارجيا ، وكذا أشكالها وتعريفها .

٢- عدد حلقات الجسم ، وأشكالها ، وكيفية اتصال مناطق الجسم الثلاث وكذلك أشكال الزوائد التي تحملها مثل أجزاء الفم وقرون الإستشعار والقرون الشرجية وأعضاء التناسل الخارجية .

٣- وجود أو عدم وجود العيون المركبة والعيون البسيطة .

٤- وجود أو عدم وجود أنابيب ملبيجي وعددها .

٥- القصبات الهوائية ونوع التنفس .

٦- شكل الأجهزة التناسلية الداخلية .

٧- نوع التطور ، وبناءً عليه تم تقسيم الحشرات الى المجاميع التالية:

- حشرات بدائية التطور ، وهي التي تظهر فيها الذرية مشابهة تماما لآبائها مثل السمك الفضي والكولمبولا .

- حشرات ناقصة التطور ، حيث تنمو الذرية بالتدريج، ويبدأ إكتمال الأجنحة والأعضاء التناسلية بمرور الوقت .. مثل الصراصير والبق والرعاش .

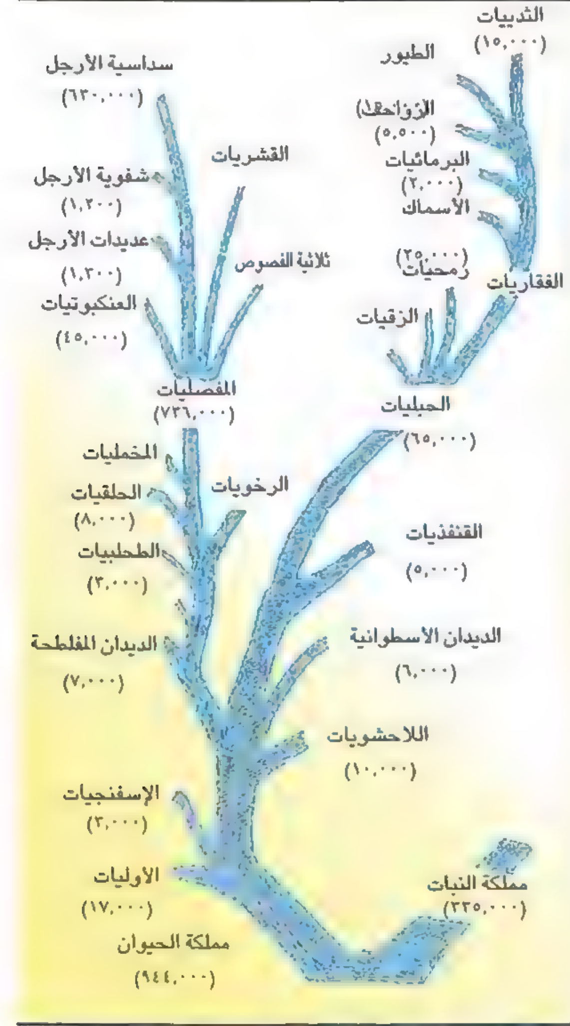
- حشرات تامة التطور ، وتخرج من البيضة يرقات تتحول إلى عذارى ، ثم تتحول الأخيرة إلى حشرات كاملة مثل الفراشات وأبي دقيقات وأنواع الخنافس والسوس .

* المراتب التصنيفية للحشرات

تنتمي الحشرات إلى المملكة الحيوانية حيث تندرج في آخر فصائل المملكة، شكل (١).

فيما يلي نموذج لأهم المراتب التصنيفية لصف الحشرات المعتمدة من خلال المؤتمرات الدولية :

١- المملكة الحيوانية	1- Kingdom Animalia
٢- تحت مملكة عديدات الخلايا	2- Subkingdom Metazoa
٣- شعبة مفصليات الأرجل	3- Phylum Arthropoda
٤- تحت الشعبة	4- Subphylum
٥- طائفة	5- Class
٦- تحت طائفة (قسم)	6- Subclass
٧- رتبة	7- order
٨- تحت رتبة (رتيبة)	8- Suborder
٩- فوق فصيلة (عائلة)	9- Super family
١٠- فصيلة (عائلة)	10- Family
١١- تحت فصيلة (عائلة)	11- Subfamily
١٢- الجنس	12-Ginus
١٣- النوع	13- Species



● شكل (١) أقسام وفصائل المملكة الحيوانية (ينتهي أحد الفروع بالثدييات والآخر بالحشرات)

منافع الحشرات

م. حمدية السباعي الخادم

على الرغم من مناصبة الإنسان العداء للحشرات والسعي الدائم للقضاء على بعض أنواعها منذ آن شاركته الغذاء وزاحمته المواقع ونافسته المناطق التي يعيش فيها والأماكن التي يقطنها، إلا أن هناك العديد من الحشرات التي تسدي إليه عددا من المنافع وتقدم إليه بعض الفوائد، إذ أنها تمده بالغذاء والدواء والكساء، وتحافظ على بيئته من الملوثات، ولعل نحل العسل ودودة القز والأعداء الحيويه، من الأمثلة الواضحة على ذلك.

يستعرض هذا المقال، بعبارات سهلة ميسرة الفهم والإدراك، دون الدخول في تفصيلات المتخصصين، أو إغفال حاجة المثقفين، حيث سيتم تغطية معظم جوانب منافع الحشرات، من خلال مقالات تفصيلية لمجموعة من المتخصصين.

منتجات الحشرات

تنتج الحشرات العديد من المواد التي يحتاج إليها الإنسان متمثلة في منتجات نحل العسل والحرير ومواد الورنيش وغيرها، ومن هذه المواد مايلي:-

● نحل العسل ومنتجاته

يعد نحل العسل (Honey bee) - إسمه العلمي (*Apis Mellifera*) - من الحشرات الإجتماعية المثالية والتي يتوفر في حياتها من حسن الصفات والتصرفات، مالا يتوفر عند كثير من البشر في كافة المجتمعات.

فبالإضافة إلى دور نحل العسل في نقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة أو من عضو التذكير إلى عضو التأنيث في الزهرة نفسها، ينتج النحل المواد التالية:-

* **العسل:** وهو عبارة عن رحيق أزهار كثير من النباتات تجمعه الشغالات بأجزاء فمها وتخلطه مع لعابها لتغير قليلاً من تركيبه، ثم تمرره بعد ذلك إلى حوصلتها، حيث يخزن حتى عودتها إلى طائفتها، فتخرجه من فمها ثانية وتضعه في العيون السداسية للإطارات الشمعية، ثم تعمل على تركيزه بتبخير الماء منه بإحداث تيارات هوائية عليه بواسطة أجنحتها فيتحول الرحيق في النهاية إلى العسل.

* **شمع النحل:** وهو مادة تفرزه الشغالات من الغدد الشمعية الموجودة على السطح السفلي لبطنها في صورة سائلة، لا يلبث أن يتصلب على هيئة قشور غير منتظمة الشكل عند تعرضه للجو ليستخدم على شكل أقراص شمعية لتخزين العسل، حيث يمكن تحديد شكل وحجم القرص الشمعي حسب ما يحيطه من إطار خشبي. ويستخدم الشمع في العديد من الصناعات مثل تقوية الخيوط، وكمواد عازلة في صناعة قماش الخيام.

* **البروبوليس:** ويطلق عليه أيضاً صمغ النحل، وهو عبارة عن مواد راتنجية أروماتية، تجمعها شغالات نحل العسل من براعم وقلف بعض الأشجار، يتم جمعه بواسطة النحل لاستخدامه في سد الشقوق، وتقليل الفتحات، وتقوية أطراف أقراص الشمع. ويستخدمه الإنسان كمضاد لمعظم البكتيريا والفطريات والخمائر والفيروسات.

* **الغذاء الملكي:** ويعرف بأنه مادة تفرزها غدد شغالات النحل لتغذية يرقات الملكات عليه، ويستخدمه الإنسان في علاج بعض الأمراض وتحسين الصحة العامة مثل نضج البشرة وحيويتها، لهذا يستخدم في صناعة معاجين البشرة.

* **سم النحل:** وتفرزه غدد خاصة متحورة عن الغدد الزائدة مرتبطة بآلة اللسع، وهو سائل شفاف ذو رائحة نفاذة وطعم لاذع مر، ويستفاد من سم النحل في علاج بعض الأمراض كالروماتيزم.

● الحرير الطبيعي

تعد دودة الحرير (Silkworm) - أي دودة القز - وإسمها العلمي (*Bombyx mori*) من أهم الحشرات المنتجة للحرير الطبيعي، وهي دودة تتغذى على أوراق التوت، وتنتج حريراً - يسمى بحرير القز - يفرز من زوج من الغدد الشفوية لليرقات على هيئة شرانق تقضي بداخلها طور العذراء. ويكون الخيط المنتج مستمراً ومتصلاً وبطول يصل إلى ١٢٠٠م، كما يمكن استخراج الغدد اللعابية لليرقات نفسها من اليرقات ثم يتم مطها بواسطة معاملات خاصة لتصنع منها الخيوط الحريرية المستعملة لخياطة الأنسجة عقب العمليات الجراحية.

● مواد الورنيش والعزل

هناك أنواع من الحشرات القشرية والمعروفة عالمياً بإسم (Taccharidia Lacca)، تفرز افرازات من غدد خاصة تقع على الناحية الظهرية من جسمها، حيث



● شمع النحل.

يستخرج من تلك الافرازات مادة الشيلاك (Shellac)، التي يصنع منها الورنيش والمواد العازلة للكهرباء.

تلقيح أزهار النباتات

تتم عملية تلقيح (عقد) الزهرة إذا إتحدت البويضة مع نواة مذكرة آتية من حبة اللقاح، ولنجاح عملية الإخصاب (عقد الزهر) لابد من وقوع حبوب اللقاح المذكرة على المياسم (أعضاء التأنيث في الزهرة) وقت قبولها استقبال هذه الحبوب. لذلك فإن زيارة الحشرات التي تحمل عادة حبوب اللقاح للزهرة في موعد استعدادها للتلقيح تعد فرصة ثمينة تقدمها الحشرة للزهرة، بل تقدمها لصاحب البستان، وبذلك تكون تلك الحشرات سبباً - بإذن الله - في حدوث الإخصاب. وقد أمكن الاستفادة من هذه الحقيقة بلجوء المزارعين إلى وضع بعض طوائف نحل العسل - من أهم الحشرات الملقحة (Polinators) - في بساتين الموالح أثناء موسم التزهير. ومن هنا كان لكثرة وجود الحشرات ومبلغ نشاطها أثناء مواسم التزهير في المحاصيل وأشجار الفاكهة أكبر الأثر في كمية وجودة المحصول الناتج.

ويبلغ الأمر ببعض النباتات أنها لا تنتج بذوراً في أزهارها إلا إذا وجدت الحشرة التي تقوم بالتلقيح، فمثلاً عندما أدخل البرسيم الأحمر (Red clover) لأول مرة في نيوزيلندة كان تزهيره غزيراً، ولكن لم تتكون بذور في الأزهار، ثم إتضح بعد البحث الدقيق أن عدم تكون البذور كان يرجع أساساً إلى غياب النحلة الطنانة (Bumble bee)، التي عندما تم نشرها في البستان بأعداد كبيرة سرعان ما كونت بذوراً على الفور.

وهناك أيضاً ثمار لايمكن أن تنضج مطلقاً إلا في وجود نوع خاص من الحشرات الملقحة كما هو الحال في التين الأزميرلي وحشرة البلاستوفاجا (Blastophaga Psemes)، وهناك إرتباط وثيق بين نضج ثمار الجميز ووجود نوع من الزنابير تضع إناثه بيضها بالثمار ليحول دون تكون البذور، مما يؤدي إلى نضج الثمار وعدم سقوطها.

المكافحة الحيوية للآفات والحشائش

يقصد بالمكافحة الحيوية أو البيولوجية (Biological control) إستخدام الحشرات والحيوانات المفترسة والمتطفلة، وكذلك الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية لمكافحة الآفات، وذلك بالعمل على اكثارها بكميات كبيرة (Mass Rearing) وانتشارها صناعياً والعمل على إحداث التوازن الطبيعي في البيئة.

● الإفتراس

يعرف الإفتراس على أنه إلتهام حشرة لحشرة أخرى، أو تغذية حشرة على حشرة أخرى. وتتميز الحشرات المفترسة بأنها مزودة بأعضاء خاصة تمكنها من مهاجمة الفريسة وإفتراسها والتغذي عليها دفعة واحدة. ومن المفترسات ما يفترس أفراداً من نفس نوعه حيث تسمى هذه الحالة بالإفتراس الذاتي، كما هو الحال في يرقات الدودة القارضة، ومنها ما يفترس أنواعاً أخرى من الحشرات من غير نوعه وتسمى بمفترسات كالرعاشات وأنواع أبو العيد وخنفساء الكالوسوما.

● التطفل

يقصد بالتطفل معيشة كائن حي معيشة مؤقتة أو مستديمة على كائن حي آخر أو بداخله (العائل)، الذي يحصل منه الطفيل على غذائه تدريجياً ولا يسبب موته مباشرة. وتقسم الحشرات من حيث التطفل إلى:-

* **طفيليات حقيقية**:- وهي طفيليات الثدييات والطيور مثل البراغيث والقمل والبق.

* **طفيليات حشرية**:- وهي التي تتطفل على حشرات أخرى وتحصل على غذائها من دم العائل، وتستمر في النمو والتغذية ثم تتغذى على الأجسام الدهنية والأعضاء الداخلية للعائل لينتهي الأمر بموته، وتنقسم الطفيليات إلى نوع خارجي يعيش خارج العائل (خارجي)، ونوع آخر يعيش داخل العائل (داخلي)، ويكون التطفل إما على البيض كما في حالة طفيل ترايكوجراما (Trichogramma)، أو على اليرقات مثل طفيل (Microbacon) الذي يتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفيلة، أو على العذارى. وقد يكون التطفل على الحشرات الكاملة، وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم الحشرة الكاملة من الخارج مثل طفيليات المن مثل (Aphidius Uzbeklitanicum) التي تتطفل على الغلال.

كذلك لا تتطفل الحشرات إلا على نوع أو أنواع معينة من النباتات أو الحشائش التي تنافس المحاصيل الزراعية وتشاركها في غذائها وفي بيئتها، وينتهي هذا التطفل

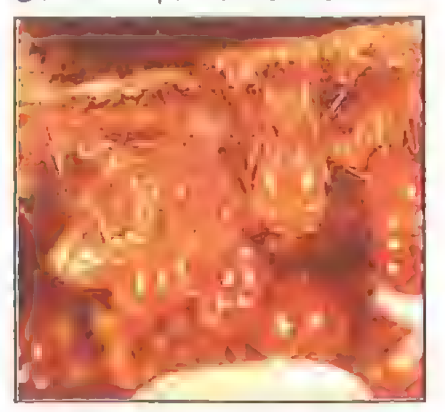


● دودة الحرير.

في الغالب بموت كثير من تلك النباتات الضارة. وقد إستغل الإنسان هذه الخاصية أيضاً فأصبح يستجلب تلك الحشرات النافعة من مواطنها الأصلية ومن ثم تربيتها في المعامل ليتم نشرها بعد ذلك في الحقول بأعداد كبيرة للقضاء على الحشائش والنباتات الضارة بمحصولاته. وقد نجحت هذه الطريقة من طرق مقاومة الحشائش في بعض بلاد العالم، ففي استراليا عام ١٩٢١م أخذت نباتات الصبار ـ الكاكتوس (Cactus Sp) ـ تنمو نمواً برياً متزايداً لدرجة أنها قضت على كثير من المحاصيل الزراعية، وبعد البحث الدقيق تبين أن هناك حشرات معينة توجد في جزر الهند الشرقية وأمريكا والمكسيك وغيرها، إشتهرت بتطفلها على نباتات الصبار في موطنها الأصلي، فاستوردت إستراليا هذه الحشرات النافعة وتم تربيتها في المعامل بأعداد كبيرة، ثم أطلقت في الحقل المراد تطهيره من شجيرات الصبار. وكان أنجحها لهذا الغرض الحشرة المسماة (Cactoblastis Sp) حيث أن يرقاتها بدأت تحفر في سوق وفروع شجيرات الصبار وكانت سبباً في القضاء عليه. وبعد بضعة أعوام متتالية لم يعد لشجيرات الصبار أية أهمية من حيث منافسة المحاصيل الزراعية.

وعاء للعسل

يعيش النمل الذي يستخدم كوعاء للعسل في أستراليا، ولدى هذا النوع من النمل طريقة مدهشة لحفظ الرحيق للوقت الذي لا يتوفر فيه الغذاء، حيث يخزن كميات كبيرة من الرحيق حتى تنتفخ أجسامه وتتحول من حجم ذرة الرمل إلى



● نمل مستخدم كوعاء للعسل متدلي تحت الأرض.

حجم حبة الفاصولياء. عندئذ لا يستطيع أن تتحرك فيتعلق بسقف بيته الموجود تحت الأرض. وعندما يشعر بعض النمل الآخر بالجوع، فإن أوعية العسل الحية (النمل المستخدم كوعاء للعسل) تقوم باجترار الرحيق من بطونها ودفعه إلى أفواه النمل الجائع لإطعامه، فسبحان الله الخالق المبدع المصور).

تحسين خواص التربة الزراعية

تلعب بعض الحشرات مثل اليرقات التي تعيش في التربة والتي تتغذى على جذور النباتات والمواد العضوية بها، دوراً هاماً في تحسين الخواص الكيميائية الطبيعية للتربة الزراعية، فهي تساعد في زيادة خصوبة التربة وتحسين بنائها. ومن ذلك تعمل الحشرات كمحراث عن طريق تفتيت الحبيبات ورفعها إلى الطبقة السطحية لتتعرض للهواء والماء، كما أنها تساعد على تهوية التربة بواسطة الأنفاق الكثيرة التي تحفرها على أعماق مختلفة، مسهلة حركة المياه في هذه الأنفاق، كما أن براز هذه الحشرات وأجسامها المتحللة بعد موتها تعد مواد عضوية نافعة للتربة وللنبات أيضاً، وتعد يرقات حشرات حفار العذوق (العنقرة) ويرقات الدودة القارضة وصراصير الغيط والنمل والخنافس، من أهم اليرقات التي تعيش في التربة الزراعية وتعمل على تحسين خواصها المذكورة سابقاً.

مصدر للهوايات

يتخذ كثير من الناس الحشرات كمصدر للهوايات وللمتعة والتسلية لما تتميز به من أشكال جميلة وألوان زاهية وأحجام مختلفة خاصة مجموعة الفراشات وأبي دقيقات وغيرها من العذارى واليرقات، مما دعا الهواة إلى جمعها وتحنيطها وبيعها لعمل مجموعات حشرية خاصة.

مضادات ومنظفات

يفرز نوع من النمل ـ من غدتين توجدان في منطقة الصدر ـ مواد طبيعية طبية تتميز بخواص شديدة الفاعلية لمقاومة البكتيريا والفطريات تعرف بالمضادات الحيوية النملية، يستخدمها النمل لطلاء جسده وتعقيم مستعمراته لمواجهة الميكروبات الفطرية والبكترية.

وقد إستثمر علماء الحشرات الأستراليون، حيث يوجد هذا النوع من النمل، في إستخلاص هذه المضادات من النمل وبتجربتها على البشر وجدوا أنها تقاوم نوع معين من البكتيريا، لذا قررت إحدى شركات الأدوية هناك الإتفاق مع العلماء الذين توصلوا إلى هذا الاكتشاف لإنتاج مضادات حيوية من غدد النمل.

من جانب آخر تعد يرقات طفيل (Lucila Scnicata) مصدراً للمواد الكيميائية المفيدة، إذ تستطيع إنتاج أنزيمات وخمائر خاصة تحلل النسيج والخلايا الميتة في الجروح وتحوله إلى سائل خاص تستطيع هضمه. كذلك تفرز هذه اليرقات مادة النشادر التي ترفع الرقم الهيدروجيني مما يساعد على عدم نمو الجراثيم وزيادة سرعة شفاء الجرح.

غذاء للطيور والحيوانات

تتغذى بعض الحيوانات النافعة كالدجاج والبط والأوز على أنواع مختلفة من الحشرات أو يرقاتها، حيث تلتقط تلك الحيوانات ما تجده من حشرات أو يرقات على سطح الأرض أو تحت سطحها بقليل، كذلك تتغذى الأسماك على ما تجده في المياه من يرقات البعوض أو غيرها من الحشرات المائية الصغيرة، كما أن طيور الزينة تعتمد في تربيتها على يرقات الحشرات ذات الأجسام اللحمية الغضة مثل يرقات حفارات العذوق وناخرات الأخشاب.

حل لغز الجريمة

تستطيع بعض الحشرات ـ منها ذبابة السرو السوداء ـ إعطاء معلومات هامة لحل بعض الألغاز في التحقيق في بعض الجرائم، إذ بواسطتها يستطيع علماء الحشرات إعطاء تقدير صحيح لوقت حدوث الوفاة عند فحص نوع الحشرات الموجودة في مشهد الجريمة وعمرها اليرقي. ففي ذلك تضع ذبابة السرو بيضها على جثة ميتة حديثة وتبرز يرقات العمر الأول بعد ١٦ ساعة، ثم يرقات العمر الثاني بعد ١٨ ساعة من حدوث العمر الأول (٣٤ ساعة)، أما يرقات العمر الثالث فتظهر بعد

١١ ساعة من ذلك (٤٥ ساعة)، بينما تظهر يرقات العمر الرابع بعد ذلك بحوالي ٣٦ ساعة (٨١ ساعة)، ثم تتحول إلى عذراء، وبعد إكتمال ٦ أيام تظهر الذبابة الكاملة لتعيد دورة الحياة، شكل (١).

كذلك تمر الجثة اثناء تحللها بثلاث مراحل هي مرحلة التخمر الأولى ـ التعفن ـ ومرحلة التخمر النشادري، ومرحلة الإسالة، حيث أن لكل مرحلة من هذه المراحل حشرات معينة تنجذب إليها وتترم عليها، وبالتالي يؤدي ذلك إلى تمكين العلماء من تقدير وقت وصول الحشرات إلى مسرح الجريمة وتحديد وقت حدوثها.

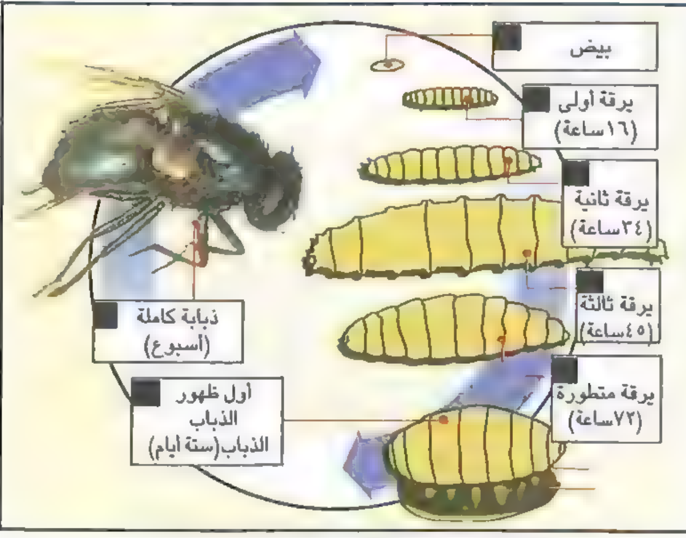
البحث والإختراعات لعلمية

أدت الحشرات خدمات جليلة في مجال البحث العلمي في كثير من فروع العلم، إذ ساهمت في بعض الدراسات التي كشفت عن أسرار الحياة في النواحي الفسيولوجية والإجتماعية والطبائع والغرائز عند بعض أنواع الحيوانات.

وقد أستخدمت ذبابة الدروسوفيلا (Drosophila Melanogaster) على نطاق واسع في الدراسات الوراثية ودراسات علم الخلية لمعرفة سلوك الصبغيات وتفهم كيفية حدوث الإنقسام في الخلايا الحيوانية والنباتية. كما تستخدم يرقات بعض الحشرات كأدوات اختبار حيوية في التجارب الخاصة بتقدير كمية الأثر المتبقي للمبيدات الحشرية الكيميائية على الأشجار والخضروات والمحاصيل الحقلية.

وقد ساعدت الحشرات في الكثير من الاختراعات العلمية، حيث أخذ الإنسان يقلدها مما قاده إلى إكتشاف عدد من المخترعات، ومن ذلك مثلاً:-

- كان لخنفساء الروث السبق في إختراع العجلة، فقد إعتادت هذه الحشرة على جر فضلات الحيوانات إلى عشها لإطعام صغارها، ولكنها أدركت بحدسها أنها ستقتل نفسها إذا ما حاولت جر قطعة كبيرة من الروث، وما كان منها إلا أن تعلمت دحرجة الروث في شكل كرات مستخدمة في ذلك ساقيها، وقد قاد ذلك إلى اختراع الدراجة.



• شكل (١) دورة حياة تقريبية لذبابة السرو السوداء.

ـ لاحظ عالم فرنسي من القرن الثامن عشر أن الدبور يصنع الورق لعشه عن طريق مضغ الخشب وتركه يجف في شكل طبقات، وقد أوحت هذه الفكرة للعالم المذكور لاكتشاف طريقة لصنع الورق، حيث نجد اليوم أن معظم الورق يصنع من لب الخشب.

ـ استخدم النمل الأبيض الأفريقي طريقة لتكييف الهواء على مد الدهور وذلك ببنائها مداخن فوق أعشاشها تعمل على خروج الهواء الساخن خارج المدخنة إلى أعلى ليندفع هواء بارد إلى الأعشاش في الأسفل. وقد استخدم عالم أمريكي نفس الفكرة ليكتشف طريقة لتكييف الهواء عام ١٩٠٨م.

ـ توصل الإنسان إلى إستخدام الخرسانة من الحشرات حيث لاحظ الرومان أن النحلة البناءة تستخدم الخرسانة عن طريق لصق الحصى مستخدمة أسمنتاً مصنوعاً من الرمل الناعم والطين المبلول بلعابها، وذلك لبناء بيوتها.

غذاء ودواء ونظافة للبيئة

لبعض الحشرات قيمة غذائية عالية لا تختلف كثيراً عن القيمة الغذائية لبعض الحيوانات المعروفة، فقد وجد عدد من الباحثين أن القيمة الغذائية ليرقات نحل العسل ويرقات الفراشات وسوسة النخيل الأفريقية متقاربة مع القيمة الغذائية لبعض المصادر الحيوانية مثل الدجاج والربيان. لذلك ظهرت محاولات في الولايات المتحدة الأمريكية لإقناع الرأي العام بأهمية الحشرات كغذاء جيد للإنسان لما تحتويه من نسبة عالية من البروتين، فالنمل الأبيض (الأرضة) مثلاً يعد غذاءاً بروتينياً شهياً للمواطنين في بعض الدول الأفريقية والأسيوية والأمريكية والمناطق الإستوائية، إذ أنهم يبحثون عن مستعمراته فيحرقونها بغرض شوائها ثم يخلطون مسحوقها بالدقيق لرفع قيمته الغذائية من البروتين، أما ملكة النمل الأبيض فتمثل طعاماً شهياً ممتازاً لديهم حيث تقلى بالزيت وتؤكل. وفي المكسيك تستخدم بعض يرقات حرشفية الاجنحة غذاء شهياً للإنسان.

من جانب أخر كان سكان الجزيرة العربية في الماضي يقبلون على أكل الجراد الصحراوي في المواسم التي يكثر فيها وكانو يفرحون بقدومه لكونه غذاءاً يسد رمقهم رغم ما يسببه من خطر على المحاصيل الزراعية، أما في الوقت الحاضر وعلى الرغم من توفر الغذاء بجميع أصنافه وأشكاله والحمد لله، إلا أن بعض الناس لا يزالون يلهثون بحثاً عن الجراد ويدفعون

المكون	لكل ١٠٠ جرام		
	ذكور	إناث	بيض
ماء (جم)	٥٥	٦٢	٥٠
بروتين (جم)	٢١	٢٢	٢٦
دهون (جم)	١٤	٩	١٠
كربوهيدرات (جم)	١٠	٧	١٤
بوتاسيوم (ملجم)	٢١٩	٢٣٨	٢١١
صوديوم (ملجم)	٥٥	٦٥	١٠٠
فوسفور (ملجم)	١٢١	١٢٦	١٦١
كالسيوم (ملجم)	٢٤	٢٢	٢٧
مغنيسيوم (ملجم)	٣٧	٥٦	٦٢
حديد (ملجم)	٧	٦	٧
زنك (ملجم)	٤	٤	٧

• المصدر:- حمزة أبو طربوش ـ مجلة الغذاء ـ ٢٠٠٠م.

• جدول (١) التركيب الكيميائي للجراد

مبالغ باهظة إعتقاداً منهم بمنافعه الغذائية. ولمحبي أكل الجراد يوضح الجدول (١) التركيب الكيميائي للجراد، فضلاً عن ذلك لايمكن إنكار القيمة الغذائية لعسل النحل وأهميته في علاج الكثير من الأمراض.

من جانب آخر تعد ذبابة اللحم الخضراء (Sarco Phagidae) من الحشرات المترممة والتي تساهم مساهمة فعالة في تنظيف البيئة خاصة من الضحايا الحديثة القتل حيث أنها من العوائل المحببة لها كمكان لوضع البيض وكغذاء أيضاً.

المراجع

أولاً: المراجع العربية (كتب):ـ

١ـ نحل العسل ومنتجاته، محمد علي البني (١٩٨٩).

٢ـ النحل في انتاج العسل وتلقيح المحاصيل، اسامة محمد نجيب الانصاري (١٩٩٨).

٣ـ مشاتل إكثار المحاصيل البستانية، عاطف محمد ابراهيم، محمد السيد هيكل، قسم البساتين زراعة الإسكندرية.

٤ـ قواعد تربية النباتات، علي الخشن، فؤاد حسن خضر.

ثانياً: مراجع أجنبية:ـ

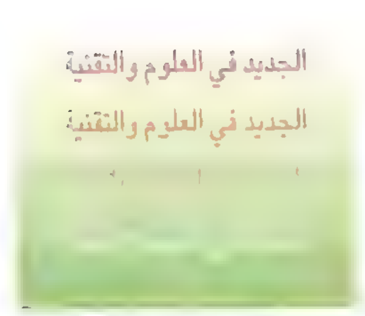
1- Anderson, E.J. and M.Wood (1944) Honey bones and red clover pollination . Amer . Bee Jour . 84:156- 157 .

2- Darwish , Y.A,M.H, husseinn ,M.o.M,omar and M.A. Abdalla (1991) : Survey of Hymenopterous and Dipterous pollnators on flowering cumin , caraway, and Anise plants in Assuit and Sohag Regionns... 4th Nat . conf of pests &Dis.of veg.&Fruits in Egypt .

3- Ibrahim ,S.H. (1978) pollinators of some umbelliferous plants Agr. Res .Rev.56(1):127-132

4-Omar,M.o.M.(1988) studies on pllination of coriander coeiandrum sativuml .in Assuit , Egypt. Assuit J.Agric.sci19(2):171-181

5-Omar,M.OM, M.H hussein, Y.A.,Darwish and M.A. Abdalla (1991) Activity of flies and bees on flowering cumin,caraway and Anise and their relation to weather factors in Assiut and sohag regions,and 4 th not . conf .of pestes and Dis . of veg. & fruitsin Egypt.



المضادات الحيوية والفيتامينات توقف سرطان المعدة

لاحظ بلايو كوريا (Pelayo Correa) أخصائي علم الأمراض أثناء عمله بمدينة كالي في كولمبيا في السبعينيات، أن المهاجرين من ولاية تاريو ـ في الجزء الجنوبي من كولمبيا ـ أكثر عرضة للإصابة بسرطان المعدة من غيرهم من المواطنين، كذلك أوضحت دراسات لاحقة أن معدل الإصابة بالسرطان المذكور للمهاجرين المذكورين يبلغ خمسة أضعاف بقية الكولمبيين.

قام كوريا بإجراء المزيد من الدراسات أظهرت نتائجها ـ تم نشرها في ٦ ديسمبر ٢٠٠٠م ـ فائدة المضادات الحيوية وفيتامين (ج) أو بيتا كاروتين ـ أحد المنتجات التمهيدية لفيتامين (أ) ـ في إيقاف سرطان المعدة في مراحله الأولى.

بدأت دراسات كوريا وزملائه عام ١٩٩٢م بأخذ عينات ـ وخزات ـ من المعدة لأكثر ١٢٠٠ متطوع بالغ من منطقة ناريو، تم منهم اختبار الأشخاص الذين يعانون من اعتلالات مرضية تنذر ببداية نشوء أو نمو خلايا سرطانية في المعدة مثل: الضمور المتعدد غير التحوري (Multifocal nonmetaplastic atrophy)، التحور الإمعائي (Intestinal metaplasia) والاعتلال النسيجي (Dysplasia).

وقد أظهرت نتائج الفحص أن ٩٧٪ من الاعتلالات المذكورة كانت بسبب التهابات معدية ناتجة عن البكتيريا الحلزونية البوابية *(Helicobactor Pylori)* التي تسبب قرحة المعدة، وقد تتطور إلى ظهور حالات سرطان المعدة.

قام كوريا بتقسيم المصابين المذكورين إلى مجموعات لتلقي العلاجات المختلفة التي تشمل إما علاج تمويهي (Placebo)، وإما مضادات حيوية، وإما فيتامين (ج)، وإما بيتا كاروتين وإما المضادات الحيوية مع فيتامين (ج) أو بيتا كاروتين، وإما بالمضادات الحيوية والإثنين معاً.

أظهر فحص عينات الوخزات المعدية المأخوذة من ٦٣١ من أفراد المجموعات المختلفة بعد مضي ثلاث وست سنوات من العلاج، فائدة العلاجات المذكورة ـ سواء كانت لوحدها أو مجتمعة ـ في خفض الضمور المتعدد غير التحوري والتحور الامعائي، حيث بلغت إمكانية شفائهم خمسة أضعاف الأشخاص الذين لم يتلقوا العلاج. أما الأشخاص الذين يشكون من الاعتلال النسيجي فلم يفيدهم العلاج نسبة لإن هذا الاعتلال يعد المرحلة الأخيرة لنشوء السرطان. وعليه فان التدخل العلاجي المبكر بالمضادات الحيوية والفيتامينات المذكورة يوقف ـ بإذن الله ـ نمو سرطان المعدة.

ويذكر كوريا أن إعطاء المضادات الحيوية لمدة ست سنوات للأشخاص المعرضين لسرطان المعدة يمكنها أن تطهر المعدة من البكتيريا الحلزونية البوابية، حيث لم تظهر البكتيريا في ٧٥٪ من الأشخاص المعالجين خلال هذه المدة، وكانت فرص شفائهم تسع مرات مقارنة بالذين لم يتلقوا العلاج.

وتذكر ليزا قانجهو (Lisa Ganjho)، من مستشفى سنت ليوك روزفلت بنيورك، أن هذه الدراسة أوضحت لأول مرة فائدة المضادات الحيوية والفيتامينات في إيقاف سرطان المعدة.

المصدر:

Science News,Vol. 158, No 25, Dec.16, 2000, P.389.

الحشرات في القرآن الكريم والسنة المطهرة



عالم الحشرات، عالم غريب وعجيب، يدل على عظمة الخالق جلت قدرته، فهو يتضمن آلاف الحشرات التي يقف الإنسان مشدودا أمام سلوكها وطبائعها وأساليب حياتها، وتنوعها ووجودها في شتى البقاع ومختلف البيئات، تحت التربة وفوقها، وفي المواد العضوية النباتية والحيوانية المتحللة، وفي المناطق الباردة والحارة، وفي الماء والهواء، وفي الصحاري والوديان، وفي الغابات والأعشاب والأراضي الزراعية والمناطق السكنية، وفي تجمعات المياه العذبة والمياه المالحة.

تتغذى الحشرات على مدى واسع من العوائل، فمنها ما يتغذى على المخلفات الحيوانية مثل الروث والجيف، أو على النباتات والأجزاء الخضراء من جذوع وسيقان وأغصان وأوراق وأزهار وبذور وعصارة، ومنها مايتغذى على الطحالب والأشن والسرخسيات، ومنها مايتغذى على القواقع وعديدة الأرجل وديدان الأرض، وآخر يتغذى على الدم مثل القمل القارض والقمل الماص والبراغيث والبعوض، ومنها مايعيش داخل جسم الحيوانات الأخرى في القناة الهضمية أو الجهاز التنفسي أو أماكن أخرى عديدة، ومنها ما يتغذى على الشموع والجلود والسجاد، والحشرات بهذا التنوع الغذائي الواسع تمثل سلسلة غذائية معقدة.

وعند التأمل في الحشرات، يستغرب المرء كيف تطير، وتجري، وتمشي وتزحف؟، وكيف تحس وتسمع وترى وتتذوق وتحس بالوقت وتقدره، وبالاتجاه وتقيسه؟، وكيف تتناسل وتتكاثر؟، فمنها ما يبيض ومنها ما يلد، وقد يخرج من البيضة فرد واحد أو عدة أفراد، ذكر أو أنثى أو جندي أو ملكة، وقد يكون خنثى (يحوي أعضاء التذكير والتأنيث معا)، كيف تهاجم وتفترس وتتطفل؟، وكيف تصمم القلاع والحصون؟. وكيف تتواصل فيما بينها بالرقص والكيمياء والصوت والرؤية؟، وكيف تعيش في مجتمعات بلغت حد الروعة في دقة النظام؟!!

النحل يعمل بإلهام من الله

يقول الله تبارك وتعالى ﴿وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ [النحل: ٦٨، ٦٩].

ويقول المصطفى ﷺ «أن مثل المؤمن كمثل النحلة إن صاحبته نفعك وإن شاورته نفعك وإن جالسته نفعك، وكل شأنه منافع» (الشعب للبيهقي عن مجاهد).

ويقول ابن الأثير: "وجه المشابهة بين المؤمن والنحلة، حذق النحل وفطنته وقلة أذا وخفارته ومنفعته وقنوعه وسعيه في النها وتنزهه عن الأقذار وطيب أكله فإنه لايأكل م كسب غيره وتحوله وطاعته لأميره".

وتنجذب النحلة نحو الأزهار بألوانه الزاهية ورائحتها الذكية، تبتعد عن السا والضار متنقلة من زهرة إلى أخرى تجم منها الرحيق وتفرز عليه من لعابها لتصن عسلا، فإنما هي تصنع سرا من أسرا الحياة. إنها دعوة من الحق سبحان وتعالى لنتأمل ونتفكر ونحاول أن نتعرف على بعض أسرار مخلوقاته، حتى يتبين لن أنه الحق.

وفي عالم النحل يمكن التأمل في كيفي جمع الشغالة للرحيق وتحويله إلى عسا فيه شفاء للناس، وكيف تجمع حبو اللقاح وتزيد من إنتاجية المحاصيل ذا التلقيح الخلطي، والتفكر في كيفية توزي العمل بين الشغالات.. وكيف تكون خادم منظفة للمسكن في همة ونشاط... وكيف تكون مربية تطعم الصغار وتسهر عل راحتهم.... وكيف تكون مهندسة بارعة ف

البناء والتصميم تفوق أمهر المهندسين وتتفوق على أجهزة العصر في دقة القياسات والزوايا ... وحارسة أمينة تضحي بنفسها دون تردد أو فتور ضد أي عدو يهدد أمن مسكنها ... وعاملة نشيطة تجوب البقاع بحثا عن غذاء تجمعه وتخزنه وتعود لترشد غيرها إلى نبع الخير ومكانه.

تتكون طائفة نحل العسل من عدد كبير من الشغالات يصل في الطائفة القوية إلى ٨٠ ألف شغالة ، وعدة مئات من الذكور وملكة واحدة . والشغالة عبارة عن أنثى عقيمة تنشأ من بيضة مخصبة ، وهي غير قابلة للتلقيح ورأسها مثلث الشكل تقريبا وأجزاء فمها مهيأة لجمع الرحيق ، وأرجلها الخلفية معدة لجمع حبوب اللقاح ، والأرجل الأمامية محورة لتنظيف قرون الاستشعار، وأجزاء الفم مزودة بالغدد تحت البلعومية لإفراز الغذاء الملكي لتغذية اليرقات والملكة ، وبها أيضا غدد إفراز الشمع وغدة الرائحة ، ومعدة العسل (كبيرة الحجم لتخزين الرحيق) ، وآلة اللسع (آلة مستقيمة ذات تسنين حاد تهيء للشغالة القيام بمعظم الأعمال التي تتطلبها الطائفة) .

وتنشأ الشغالة من بيضة ملقحة، وتستغرق فترة ٢٤ يوما حتى تصبح حشرة كاملة ، وبعد خروج الحشرة الكاملة تستطيع تغذية نفسها ، وتطلب الغذاء من الشغالات الأكبر منها حيث تكون مبللة ومجعدة الأجنحة، ولكنها سرعان ما تبدأ في العمل ، حيث تقوم بتنظيف وقفل العين السداسية التي خرجت منها ، ثم تستريح بالوقوف على الحضنة لتدفئتها ، وبعد اليوم الثالث تأخذ الشغالة غذاءها بنفسها ، وفي نفس الوقت تقوم بتغذية اليرقات الكبيرة بخبز النحل ، وبعد اليوم السادس وحتى اليوم الثاني عشر تنشط الغدد البلعومية، وتبدأ في إفراز الغذاء الملكي ومن ثم تقوم بتغذية اليرقات الصغيرة العمر وكذلك الملكة ، كما تقوم باستلام الرحيق وتركيزه وإفراز الإنزيمات عليه، ثم تخزينه في صورة عسل ، وكذلك تقوم بتفكيك كتل حبوب اللقاح وإضافة العسل إليها لحفظها .

وبعد مرور ثلاثة أسابيع تقضيها الشغالة في أعمال داخل الخلية تبدأ في القيام بمجموعة من الأعمال خارج الخلية ، مثل جمع الرحيق وحبوب اللقاح والماء والبروبوليس .

● جمع الرحيق

الرحيق عبارة عن سائل سكري تفرزه مجموعة الخلايا الغددية الموجودة غالبا عند قواعد البتلات بداخل الأزهار ، وقد توجد أيضا غدد رحيقية إضافية عند قواعد الأوراق (القطن ، الخروع ، الفول) ، ويبلغ متوسط تركيز السكر في الرحيق من (٣٥-٤٠٪)، وقد يصل إلى ٦٠٪ ، ونادراً ما تجمع النحلة رحيقاً يقل تركيز السكر فيه عن ١٥٪ ، ويقوم النحل - أيضا - بجمع الندوة العسلية التي تخرجها الحشرات القشرية والمن وقافزات الأوراق التي تتميز بلونها الداكن وزيادة نسبة المواد المعدنية والدكسترين ، وتعد عملية جمع الرحيق من الأمور الصعبة بل من المستحيلة في عالم البشر، ولكنها في عالم النحل شيء يسير ، ذلك العالم الذي لايعرف الخمول أو الكسل ، ومن الإحصاءات التي عملت وجد أن الرطل الواحد من العسل يحتاج إلى ٣٧ ألف رحلة طيران ، تستغرق الرحلة مابين ٣٥-٦٠ دقيقة تبعاً للمسافة وظروف الجو .

● جمع حبوب اللقاح وتلقيح النباتات

تقوم الشغالات بجمع حبوب اللقاح - المصدر الوحيد للبروتين بالنسبة للطائفة - وهي تحتوي على بروتينات ودهون وسكريات وأملاح معدنية وفيتامينات ، حيث تستطيع الشغالة أن تجمع حبوب اللقاح بواسطة تحور خاص موجود على الرجل الخلفية ، ويساعدها في ذلك الشعيرات الكثيفة المتفرعة الموجودة على جسمها ، ويتراوح ما يلتصق بجسم الشغالة مابين ٢٥٠ ألف إلى ٦ مليون حبة لقاح حسب المصدر النباتي وحجم الحبة .



● ملكة النحل.

● جمع الماء

تحصل الشغالة على الماء من الرطوبة الأرضية أو أي مصدر مائي ، ويستخدم الماء في ترطيب الخلية وخفض درجة الحرارة في فصل الصيف وأيضا لتخفيف العسل الناضج عند تغذية اليرقات ، والماء هام للشغالات خاصة في فترة إفراز الغذاء الملكي .

● جمع مادة البروبوليس

تحصل الشغالات على البروبوليس (العلك) إما من حبوب اللقاح ، وفي هذه الحالة تستخدم في صقل العيون السداسية قبل وضع الملكة للبيض فيها أو تجمعه من براعم وقلف بعض الأشجار والنباتات، وتستعمله في سد الشقوق ودهان السطح الداخلي للخلية ، وكذلك تقوية اتصالات الأقراص وتغطية الأشياء غير المرغوب فيها نظرا لنشاطه التثبيطي القاتل لأنواع كثيرة جدا من البكتيريا والفطريات، فضلاً عن إمكانية استخدامه كمادة طاردة لكثير من الحشرات وهناك العديد من الدراسات والأبحاث للاستفادة من هذه المادة، وكذلك من سم النحل في علاج الإنسان ضد العديد من الأمراض .

● زفاف الملكة

يتم تلقيح الملكة خارج الخلية في الهواء الطلق، ولايمكن أن يتم داخل الخلية أو في حيز مغلق مطلقا ، وبعد خروج الملكة العذراء من البيت الملكي بـ (٣-٥) أيام تطير خارج الخلية - طيران ماقبل الزفاف - لتتعرف على موقع الخلية والعلامات الأرضية بالمنطقة ، يعقبه طيران الزفاف والذي يحدث عادة في الجو الصحو من فترة الظهيرة ، وتخرج الملكة العذراء من الخلية محدثة صوتا خاصا لتلهب حماس الذكور، وتفرز رائحة خاصة من غددها الفكية تعمل على حث وتنبيه الذكور، وتطير الملكة العذراء يتبعها جيش جرار من الذكور ليس فقط من طائفتها ولكن أيضا من الطوائف

المجاورة المتعطشة للحاق بالملكة العذراء ليظفر بها ويلقحها أكثر الذكور سرعة وأقواهم جسدا وبنية، بينما تتساقط الذكور الضعيفة واحدا بعد الآخر، ويعد تعقب كل هذه الذكور للملكة أمراً ضرورياً لإبقاء واستمرار النوع والحفاظ عليه من التدهور، فهو نوع من الانتخاب الطبيعي للحفاظ على مملكة النحل قوية مع استمرار الزمن.

● لغة النحل

يختلف أسلوب التفاهم في عالم النحل - ذلك العالم الذي يعمل بالهام من المولى سبحانه وتعالى - حيث تعتمد الحياة داخل طائفة نحل العسل على الإخلاص والولاء والعمل الجاد من أجل الطائفة جميعها، و يختفي التفكير الفردي والجشع وحب الذات. ولعل الكثير من النحالين يلاحظون عند فحصهم الأقراص الشمعية أن هناك نحلة أو أكثر تكون منهمكة في الرقص وهي تفيض بالانفعال فإن لديها رسالة تريد أن تنقلها إلى رفاقها والشغالات من حولها ترقبها باهتمام لتتلقى إشارتها والتي تعطي معلومات كافية عن اتجاه الغذاء وبعده عن الخلية.

الأرضة

هناك فرق كبير بين الأرضة (Termites) وهو ما يطلق عليه خطأ "النمل الأبيض" والنملة الحمراء" (Ants)، حيث لاتوجد أية علاقة بينهما ومجال التشابه الوحيد هو عادات المعيشة المتماثلة.

وفي لسان العرب "لابن منظور" نجد أن الأرضة-بالتحريك: دودة بيضاء شبه النملة تظهر في أيام الربيع. وقال أبو حنيفة "الأرضة ضربان" ضرب صغار مثل كبار الذر وهي آفة الخشب خاصة. وضرب مثل كبار النمل ذوات أجنحة وهي آفة كل شيء من خشب ونبات، غير أنها لاتعرض للرطب، وهي ذات قوائم، والجمع أرض".

وقد ورد ذكر حشرة "دابة الأرض" - الأرضة - التي تتغذى على الأخشاب ومنتجاتها في القرآن الكريم، لتكون هذه الحشرة الضعيفة في نظر الناس وسيلة لبيان حقيقة شغلت الناس، فقد ظن الناس أن الجن تعلم الغيب، ولكن ظهر زيف زعمهم فيما يرويه لنا القرآن الكريم، في قوله تعالى: ﴿فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَّوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ﴾ [سبأ: ١٤].

حيث قضى المولى عز وجل الموت على سليمان عليه السلام وهو واقف يعبد الله، ومع ذلك ظل الجن يعملون ولم يستطيعوا الكف عن العمل، وأراد المولى أن يدحض ادعاء الجن بعلم الغيب، فسلط الله "الأرضة" تأكل عصا سليمان عليه السلام، فلما خر عرف الجن أنه مات فافتضحوا أمام أنفسهم لأنهم كانوا يظنون أنهم يعلمون الغيب، فأدركوا أنهم كانوا لايعلمون إلا أشياء قليلة كان يسترقونها سمعاً.

وقد كانت الأرضة كذلك السبب في فك الحصار المفروض على بني هاشم، ففي الصحيحين وغيرهما أن قريشاً لما بلغهم إكرام النجاشي لجعفر وأصحابه كبُر ذلك عليهم وغضبوا على رسول الله ﷺ وأصحابه، وكتبوا كتابا على بني هاشم الا يناكحوهم ولا يبايعوهم ولا يخالطوهم، وكان الذي كتب الصحيفة بغيض بن عامر فشلت يده. وعلقوا الصحيفة في جوف الكعبة، وحاصروا بني هاشم في شعب أبي طالب ليلة هلال المحرم سنة سبع من مبعثه ﷺ، وانحاز إليهم بنو عبدالمطلب، وقطعت عنهم قريش الميرة والمادة، فكانوا لايخرجون إلا من موسم إلى موسم حتى بلغ منهم الجهد، وأقاموا على ذلك ثلاث سنين، ثم أطلع الله رسوله ﷺ على أمر الصحيفة، وأن الأرضة قد أكلت ما كان فيها من ظلم وجور، وبقي ما كان فيها من ذكر الله تعالى، فأخبرهم أبو طالب بذلك، فارتقوا إلى الصحيفة فوجدوها كما قال رسول الله ﷺ، فأخرجوهم من الشعب.

● معيشة الأرضة

تعيش جميع أنواع الأرضة داخل مستعمرات اجتماعية حقيقية، وهي حشرات متخصصة في التغذية على السليلوز، ولهذا تعد الأرضة الآفة الرئيسية للخشب إضافةً إلى إتلافها للأغذية المجففة والأنسجة والمطاط والجلود المدبوغة والصوف ومشمعات الأرضية، والمواد العازلة، وتعتمد بعض الأنواع من الأرضة على الأوليات السوطية وكذلك على بكتيريا حلزونية للمساعدة في هضم السليلوز، كما تقوم أنواع الأرضة تحت فصيلة (Macrotermitnae) بزراعة الفطر (Termitomyces) في أقراص إسفنجية تبنيها من براز الحشرات لتتغذى على أقراص الفطر.

ويمكن تمييز أربعة أفراد في مجتمع الأرضة هي: الملكات والذكور والجنود والشغالات، ولكل مستعمرة ملكة واحدة وظيفتها إنتاج البيض، ويمكن للملكة الأرضة في بعض الأنواع إنتاج ما يقرب من عشرة ملايين بيضة في العام، وتعيش الملكة حوالي عشرة أعوام، أما الذكور فوظيفتها تلقيح الملكات، في حين نجد أن جميع الأعمال تقوم بها الشغالات مثل إطعام الملكة وكذلك الصغار وعمل الممرات والسراديب وغير ذلك، أما الجنود فوظيفتها الدفاع عن المستعمرة ويتميز الجندي برأسه الكبير، وفكوكه القوية الحادة، وتحدث عساكر الأرضة أصوات ارتطامية تشبه قرع الطبول - لا سيما حينما يحدق بها خطر محيق - باستخدام رؤسها الصلبة وفكوكها القوية، التي تعمل في هذه الحالة كالآت صوتية للنقر بمعدل ١٠ دقات/ثانية.



● الأرضة.

النمـــل

ذكر لنا الحق سبحانه وتعالى قصة النملة(Ant) التي شاهدت نبي الله سليمان عليه السلام وجنوده وهم يجتازون الوادي الذي تعيش فيه، فما كان منها إلا أن طلبت من رفاقها أن يدخلوا مساكنهم تحت سطح الأرض حتى لاتدوسهم الأقدام، حيث يقول الحق سبحانه وتعالى: ﴿حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسَاكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ﴾ [النمل: ١٨].

وفي هذه الآية الكريمة يبين لنا المولى عز وجل أن هذه المخلوقات التي خلقها الله وسخرها لنا ماهي إلا أمم أمثالنا لها نظمها وحياتها، وتخطيطها ومعيشتها ولغتها، وصدق الحق سبحانه إذ يقول: ﴿وَمَا مِن دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَالُكُم مَّا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِن شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ ﴿٣٨﴾﴾ [الأنعام: ٣٨].

وقد بين لنا علماء "سلوك الحيوان" عن طريق الاتصال والتفاهم بين كثير من أنواع الحيوان، والتي قد تكون بغرض التحذير أو التنبيه إلى مصادر الغذاء أو للجمع في قطيع أو سرب واحد أو للجمع بين الذكر والأنثى للتكاثر واستمرار الحياة.. الخ.

وللنمل حواس حادة للمس والشم والتذوق منتشرة على جميع أجزاء الجسم ولكنها تكون مركزة على قرون الاستشعار، وتستخدم النملة قرنا الاستشعار لفحص الأشياء ونقل المعلومات



● النمل.

بين أفراد المستعمرة، ويعتقد أن لضربات قرون الاستشعار والتي تكون قوية أو لطيفة أو سريعة أو بطيئة مدلول في نقل الأفكار بين الأفراد، فالتقاء الأصدقاء يعطي النمل رضاءاً واضحاً. أما التقاء الأعداء فيصحبه تناحر وعراك، وبعض فصائل النمل تتأثر غددها الشرجية بالغذاء الذي تكشفه فتفرز مادة نفاذة الرائحة في صورة خطوط تعد كمرشد تمتد من مكان الطعام إلى العش.

وعالم النمل مليء بالأسرار التي تفيض بوحدانية الخالق عز وجل، واللقطات الفريدة في حياة النمل كثيرة وغريبة منها قيام علاقة معايشة بين النمل وغيره من بعض الكائنات. فبالرغم من الضراوة التي يظهرها النمل في الهجوم، والقوة التي يصد بها هجوم الغرباء. إلا هناك علاقات مشتركة بين النمل وغيره من الكائنات حيث يستفيد كل منهما من الآخر فيما يعرف بظاهرة المعيشة التكافلية (Symbiosis)، فنجد أن هناك علاقة معايشة بين النمل وبين حشرات المن وأبناء عمومتها ومن فصيلة سيكاديدي، وكذلك حشرات رتبة حرشفيات الاجنحة، تقوم هذه العلاقة على ما تقدمه هذه الحشرة من إفرازات لذيذة الطعم حيث تفرز حشرات المن سائلا حلوا – الندوة العسلية - يجذب النمل الذي يقوم - في المقابل - بحماية هذه الحشرات من أعدائها.

وتقوم أيضا علاقة بين حشرات أبي دقيق التابعة لفصيلتي لاسينيدي (Lycaenidae) وريودينيدي (Riodindae) حيث تكون هذه اليرقات بالنسبة للنمل كالبقرة الحلوب، إذ يوجد على كل يرقة زوج من الغدد القابلة للبروز (عضو الرحيق)، وعندما تقوم نملة بتحسس مؤخرة جسم اليرقة بقرني استشعارها يبرز عضو الرحيق، ويفرز كل منها قطرة من سائل له مذاق خاص بالنسبة للنملة مما يجعلها تتحسس بإلحاح مؤخرة اليرقة كي تستجدي منها مزيداً من الرحيق، وكل نملة تتعهد إحدى اليرقات تكرر هذه العملية مرة كل دقيقة. ويبدو أن اليرقات تفرز مادة كيميائية تؤثر في سلوك النمل، حيث تمتلك اليرقات التابعة لفصيلة ريودينيدي (Riodinidae) زوجاً من الأعضاء الشبيه بالملامس خلف الراس يفرز مادة كيميائية تجعل النملة في وضع الدفاع، ومن ثم تقوم بحماية اليرقة من أعدائها، كما توجد أيضا زوج من الزوائد العضوية الدقيقة تسمى الحلمات الهزازة تمكن اليرقة من إصدار نداءات صوتية تجذب النمل اليها.

وتوجد مثل هذه العلاقة أيضاً بين النمل والنباتات التي تقدم إفرازات رحيقية موجودة على الأوراق، حيث ينجذب النمل إلى هذه الإفرازات، وفي المقابل يتولى النمل الدفاع عن هذه النباتات وحمايتها من الحشرات التي تهاجمها.

● النمل الخازن

يطلق النمل الخازن على بعض الافراد من النمل التي لها القدرة على تخزين السوائل في بطنها المتمددة، ويظل هذا النمل معلقاً في جدار العش يقدم الغذاء لباقي الأفراد.

● النمل الزارع

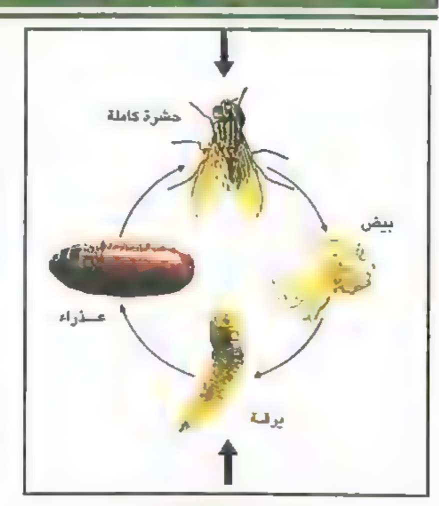
هناك نمل قاطع الأوراق له القدرة على جر أوراق النبات ومضغها وتحويلها إلى سماد لحدائق الفطر التي يزرعها تحت الأرض.

البعوض والذباب

ضرب المولى سبحانه وتعالى الأمثال بالبعوض وما أدنى منها ليبين العلاقة بين أضعف مخلوقات الله، وبين قدرة الخالق سبحانه وتعالى في علاه، وبين ادعاء المشركين بأن لله شريكاً في الكون، تعالى الله عن ذلك علواً كبيراً.

فقال تعالى: ﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَن يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِن رَّبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَٰذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ﴾ [البقرة: ٢٦].

ويضرب المولى عز وجل المثل بالذباب عندما يقرر أمرا واقعيا، وهو أن ما يتخذه المشركين من أولياء من دونه سبحانه وتعالى لا يستطيعون خلق ذبابة ولو جمعوا كل مايملكونه من أسباب، بل تحدى المولى عز وجل أنه اذا أخذ الذباب منهم شيئا فلن يستطيعوا استرداد ما أخذ الذباب منهم، ومهما بلغ منهم العلم مبلغه، ومهما كانت تحت أيديهم أحدث الأجهزة وأعقدها فلن تستطيع أن تسترد هذا الشيء، وصدق الحق: ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاسْتَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ اللَّهِ لَن يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوِ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِن يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ



● دورة حياة الذبابة.

منهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ وَالْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾ مَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ عَزِيزٌ﴾ [الحج : ٧٣، ٧٤].

وقد يدور في ذهن القارىء الكريم سؤال : لماذا ذكر المولى عز وجل الذباب هنا في هذا الموضع ؟ وماهي ميكانيكية التغذية عند الذباب ؟ . إنها دعوة للتفكير والتأمل في صنع الله ... ؟

● أجزاء الفم في الذبابة المنزلية

تمتلك الذبابة المنزلية فماً من النوع اللاعق مخصصاً لتناول الغذاء الذي يمكن إذابته في لعاب الحشرة ، معنى ذلك أن الذبابة تفرز أولا لعابها وما يحويه من إنزيمات على المادة الغذائية الصلبة فتتغير طبيعتها وتركيبها الكيميائي نتيجة فعل الإنزيمات، ثم بعد ذلك تصعد إلى أعلى في تجويف فم الذبابة عن طريق القصيبات الكاذبة الرقيقة المنتشرة على سطح الشفية.

فأي أجهزة علمية ، ومهما بلغت دقتها وقوتها تستطيع استرجاع ما أخذته الذبابة؟ ليس هذا فحسب ، بل أي تقنية وأي معامل تستطيع استرجاع المادة الغذائية إلى طبيعتها الأولى قبل تحويلها إلى مواد أخرى بفعل لعاب الذبابة.

ومن الناحية الأخرى نجد أن جسم الذبابة الصغير يستطيع أن يحمل ما لايقل عن ١٥٥ مليون بكتيريا ، فأي قوة وأي علم يستطيع أن يسترجع هذا العدد الهائل من جسم الذبابة . وصدق الحق :﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاسْتَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ اللَّهِ لَن يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوِ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِن يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ وَالْمَطْلُوبُ﴾ [الحج : ٧٣].

وقد يشاهد الإنسان الذباب وهو يسير على الأسطح الملساء (الزجاج مثلا) معتدلاً أو مقلوباً ويجول بخاطره كيف تستطيع الذبابة أن تسير وتلتصق دون أن تسقط . ولفهم ذلك لابد من توضيح تركيب الجزء الأخير من الأرجل – مقدم الرسغ – يتكون من مخلبين ووسادتين ، وتغطى كل وسادة من أسفل بشعيرات عديدة دقيقة مجوفة ذات أطراف منبسطة مرطبة بإفرازات لزجة تستطيع الحشرة بواسطتها أن تلتصق بالسطح الذي تمشي عليه، ويساعدها في ذلك التصاق الشعيرات التام بالسطح لأن سطح السائل الرقيق الذي بين هذه الشعيرات وبين السطح الأملس الذي تقف عليه الحشرة يتفتت إلى جزيئات ، وبذلك يمكن للحشرة أن تلتصق بهذا السطح .

● الذباب والبعوض ينقلان الأمراض

ينقل الذباب المنزلي عدداً كبيراً جدا من الأمراض ، منها الدوسنتاريا البكتيرية ، الطاعون الدملي ، القرميزيا (مرض جلدي) ، الرمد ، التراكوما ، الجمرك ، السيلان الإفرنجي ، والتسمم الدموي ، حمى التيفويئد، الإسهال الصيفي ، الكوليرا الآسيوية ، الدوسنتاريا الأميبية ، السل ، الجمرة الخبيثة ، الجذام ، والخراجات ، الغرغرينا ، كما يحمل الذباب بيض بعض الديدان كديدان الاسكارس والديدان الحلقية .

من جانب آخر ينقل البعوض أمراضا هامة جدا للإنسان والحيوان منها الملاريا (الملاريا الثلاثية ـ الملاريا الثلاثية البيضاوية ـ الملاريا الخبيثة ـ الملاريا الرباعية) ، وديدان الغلاريا المسبب لمرض الفيل ، كما ينقل أنواعاً من الفيروسات المسببة لأمراض هامة مثل الحمى الصفراء، حمى الدنج ، وأمراض إجهاد المخ وغيرها.

الجـــراد

يقول الحق تبارك وتعالى عن بني إسرائيل ﴿فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ﴾ [الأعراف : ١٣٣] وذلك عقابا على ما اقترفوه من آثام وتعذيب لقوم موسى عليه السلام ، وفي تفسير هذه الآية أورد ابن جرير الطبري في تفسيره (جامع البيان في تأويل آي القرآن) رواية عن سعيد بن جبير . «أن الله بعث على فرعون الجراد ، فلم يدع لهم ورقة ولاشجرة ولا زهرة ولا ثمرة إلا أكلها، حتى لم يبق جني وأفنت الخضر كلها، فأكل الخشب حتى أبواب وسقوف البيوت وابتلى الجراد بالجوع فجعل لايشبع».

والحق سبحانه وتعالى يصور الناس في زحفهم يوم القيامة بعد خروجهم من مقابرهم وتوجههم نحو ساحة الحساب والثواب والعقاب كأنهم جراد فيقول في ذلك: ﴿خُشَّعًا أَبْصَارُهُمْ يَخْرُجُونَ مِنَ الْأَجْدَاثِ كَأَنَّهُمْ جَرَادٌ مُّنتَشِرٌ﴾ [القمر : ٧].

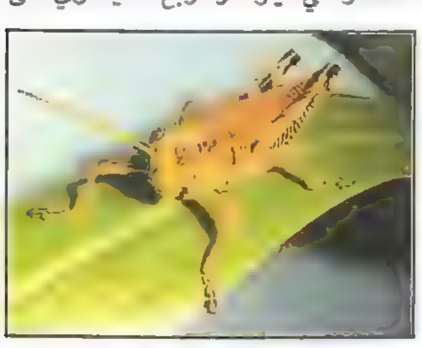
ويقول شريح القاضي لما سئل عن الجراد «قبح الله الجراد فيها خلقة سبعة جبابرة رأسها رأس فرس ، وعنقها عنق ثور ، وصدرها صدر أسد ، وجناحها جناح نسر ، ورجلاها رجل جمل ، وذنبها ذنب حية ، وبطنها بطن عقرب» .

وعن أنس وجابر عن رسول الله ﷺ أنه كان إذا دعا للجراد قال «**اللهم أهلك كباره ، واقتل صغاره ، وافسد بيضه ، واقطع دابره وخذ بأفواهه عن معايشنا وأرزاقنا. إنك أنت سميع الدعاء**».

وفي الصحيحين عن عبدالله بن أبي أوفى قال: «غزونا مع رسول الله ﷺ سبع غزوات نأكل الجراد ». ويروى ابن عمر عن النبي ﷺ قال «**أحلت لنا ميتتان ودمان : الحوت ، والجراد ، والكبد ، والطحال**».

وروى ابن ماجة عن أنس بن مالك يقول: «كان أزواج النبي ﷺ يتهادين الجراد على الأطباق» .

ويلتهم الجراد ما يقرب من عشرة أمثال وزنه النهائي بعد تمام النمو ، فالسرب الذي يزن ألف طن يحتمل أن يكون قد التهم حوالي عشرة آلاف طن من المزروعات ، وقد قدرت كمية الطاقة التي تلزم يوميا لسرب مهاجر وزنه ألف طن بأنها تعادل ما يلزم ١٠٠ ألف رجل ، وتختلف المساحة التي يشغلها السرب بين هكتارات قليلة إلى عشرات أو مئات الكيلومترات المربعة ، وعلى ذلك فإن سرباً مستقرا في كيلو متر مربع قد يحتوي على



● الجراد.

ألف مليون إلى عشرة الآف مليون جرادة .

يظهر بين أفراد جيل الجراد التحول من المعيشة الانفرادية إلى التجمع والميل للهجرة ، كما يظهر بينهما ايضا سلوك مترابط ومتوافق ، ويتحول إلى المظهر الرحال (Migratory) حيث تندمج الأفراد الموجودة والمبعثرة في مجموعات كبيرة ويزداد عددها تدريجيا حتى تكوّن أسراباً هائلة قد يصل طولها إلى ما يقرب خمسة أميال وعرضه ميلان وسمكه أربعة أمتار ، ليرحل إلى مسافات طويلة قد تصل إلى ١٥٠٠ ميل ليفتك بما يقابله من نباتات خضراء ولا يترك وراءه سوى الخراب والدمار .

القمل

القُمّل هو غير القَمل ، فالقمل هو الحشرة التي تصيب رأس الإنسان وجسمه . أما القُمّل فقيل : هو السوس الذي يصيب الحبوب ومفردها قُمّلة ، وقيل مانسميه بالقراد .

وعلى ذلك فالقُمّل هو الحشرات والأكاروسات التي تصيب الحبوب ومنتجاتها في المخزن ، ونذكر هنا أن سوسة الحبوب والتي وجدت مع الشعير في قبور الفراعنة يرجع تاريخها الى ٢٥٠٠ عام قبل الميلاد .

وتسبب تلك الحشرات خسائر فادحة في الحبوب والمواد المخزونه ، حيث تسبب فقد الوزن نتيجة للتغذية عليها ، والتأثير على نسبة الإنبات لتغذيتها على الجنين ، وإلى تلويثها بالشوائب وأجزاء جسمها والمواد الإخراجية التالفة وبأجسامها الميتة. كما أن الحبوب والمواد المخزونة تفقد جودتها مع الإصابة الحشرية ، وتكون غير مقبولة لدى المستهلك ، بالإضافة الى ما تسببه من أمراض خبيثة .



● القمل.

عالم في سطور

أبو العباس الفرغاني

● **اسمه** : هو ابو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني، من بلاد ما وراء النهرين.

● **لقبه** : يلقب و يوصف بمؤسس علم الفلك.

● **مولده ووفاته** : لايعلم على وجه التحديد متى ولد ولامتى توفي ، ولكنه كان من معاصري العلامة محمد بن موسى الخوارزمي ، ومن المؤكد أنه كان حياً في عام ٢٤٧هـ .

● **حياته** : عاش الفرغاني حياته في بغداد ولازم الخليفة العباسي المأمون ، فكان من المقربين عنده .

● **صفاته** : كان أبو العباس الفرغاني ذا علم واسع وعلى درجة عالية من حسن الخلق والنزاهة ، ولذا قربه المأمون وأسند إليه دراسات كثيرة تتعلق بعلم الفلك فقام بها على أحسن وجه ، كما عينه رئيسا لمرصد الشماسية في بغداد ، ويعد هذا المرصد أول مرصد في الإسلام .

● **أعماله** : تميز أبو العباس الفرغاني بأعمال جليلة تراوحت مابين التأليف والتطوير والقياس ، ومنها على سبيل المثال:

١- **أصول الفلك** : وهو عبارة عن مختصر لكتاب المحيط لبطليموس ، وقد ترجم هذا الكتاب إلى عدة لغات اللاتينية والألمانية والفرنسية .

٢- **كتاب الكامل للفرغاني** : والذي إشتمل على آرائه في علم تسطيح الارض .

٣- **تطوير المزولة** : أولى أبو العباس الفرغاني تطوير المزولة اهتماما بالغاً لعلاقتها الوثيقة ببحوثه ودراساته .

٤- **كتاب الاسطرلاب** : أدت حاجته الماسة لايجاد القيم العددية لحجوم الكواكب والمسافات بينها إلى تاليف هذا الكتاب الذي لايزال موجوداً كمخطوطة باللغة العربية في المكتبات التي تهتم بالمخطوطات الشرقية .

٥- **قياس أقطار الكواكب** : قام أبو العباس بقياس أقطار الكواكب ومقارنتها مع بعضها البعض ، فذكر أن حجم القمر يساوي ٣٩:١ من حجم الأرض ، وأن حجم الشمس يساوي ١٦٦ ضعفاً من حجم الأرض ، والمشتري ٩٥ ضعف حجم الأرض ، وزحل ٩٠ ضعف حجم الأرض .

ولقد بقيت قياسات الفرغاني مستخدمة في جميع بقاع العالم حتى القرن التاسع الهجري، حينما ظهرت الأجهزة الدقيقة المتطورة التي حددت بالضبط القياسات الحقيقية للاجرام السماوية ، مما يعطي فكرة واضحة عن مقدرة العقل العربي والاسلامي على الإبداع والإبتكار.

المصدر:
رواد علم الفلك في الحضارة العربية والاسلامية
تأليف : الدكتور على بن عبدالله الدفاع



المكافحة الحيوية

تتوقف حياة أي نوع من الكائنات الحية على مجموعتين من العوامل ترتبط احداهما بقدرته على التكاثر والبقاء، بينما تتحكم عوامل المجموعة الأخرى بما يحيط بهذا الكائن من ظروف بيئية. ويطلق على المجموعة الأولى من العوامل عوامل الكفاءة الإحيائية (Factors Of Biotic Potential)، التي تعد بدورها حصيلة كفاءتين يتميز بهما هذا النوع، إحداهما كفاءة تناسلية (Reproductive Potential) توضح قدرة الكائن المعين على التكاثر، والأخرى كفاءة بقائية (Survival Potential) في إشارة إلى قدرته على الإبقاء على نسله رغبة في عدم الفناء

د. علي ممدوح ناصف
م. الأنصاري بناجي المزين

ومن الثابت أيضاً بان العوامل البيئية لاتستقر على حال واحد، مما يؤدي إلى إحداث تذبذبات في تعداد (Population) الحشرة، فيقل عدد أفرادها تارة، ويزداد تارة أخرى لتصل هذه الزيادة إلى معدل الفوران أو التكاثر المفاجيء (Out break) الذي يعني أن عوامل المقاومة البيئية قد ضعف تاثيرها، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة الحيوية للحشرة.

ماهية المكافحة الحيوية

المكافحة الحيوية (Biological Control) هي ظاهرة طبيعية يتم بواسطتها تنظيم أو ضبط تعداد الحيوانات أو النباتات. وهي عنصر مهم من عناصر المكافحة الطبيعية (Natural Control) التي تعمل على حفظ تعداد جميع المخلوقات الحية فيما عدا الإنسان في صورة إتزان. ويمكن تعريف المكافحة الحيوية بأنها فعل الطفيليات والمفترسات والأمراض على ضبط الكثافة العددية لكائن ما عند مستوى تعدادي منخفض لا يصل إليه هذا الكائن عند غياب تلك العناصر. بمعنى آخر فإن المكافحة الحيوية تمثل ـ دائماً ـ تداول مدروس لبعض عناصر الضبط الطبيعي (الطفيليات والمفترسات والامراض). وقد عرف العالم دي باخ (De Bach) المكافحة الحيوية على أنها فعالية المتطفلات والمفترسات ومسببات الأمراض في الحفاظ على الكثافة العددية لكائن آخر عند معدل أقل من الذي يمكن حدوثه في حالة غيابها. وقد ورد كذلك أن المكافحة الحيوية تشمل استعمال الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض في مكافحة الآفات. وقد تم تقسيم المكافحة إلى قسمين هما:ـ

* المكافحة الحيوية الطبيعية (Natural bio Control): وفيها تكون الأعداء الطبيعية فعالة بدون تدخل الإنسان.

* المكافحة الحيوية التطبيقية (Applied bio Control): وهي مكافحة يتدخل فيها الإنسان عندما تكون فاعلية الأعداء الحيوية قليلة وغير قادرة على الحد من الفقد الذي يحدث للمحصول. كما يتدخل الإنسان من أجل زيادة تلك الأعداء الحيوية الطبيعية والمحافظة عليها حتى يمكن الإستفادة منها في برامج المكافحة المتكاملة، مثل برامج مكافحة الذبابة البيضاء داخل الصوبات الزجاجية المتحكم فيها، حيث يتم إدخال طفيل (Encarsia Formosa) داخل الصوبات الزجاجية لمكافحة تلك الذبابة، ويمكن تربية هذا الطفيل ثم إطلاقه على محصول الطماطم داخل الصوبات، وذلك بمعدل طفيل لكل خمس حشرات كاملة، ولعدد من المرات تتراوح من ٣ إلى ٧ مرات.

الطفيليات والمفترسات الحشرية

رغم أن هناك العديد من الكائنات الحية الآكلة للحشرات فإن دور الأنواع غير الحشرية خاصة في المكافحة الحيوية التقليدية صغير. وهذا يوضح الاهتمام بالحشرات آكلات الحشرات التي تنقسم إلى قسمين هما:– الطفيليات (Parasitoids) والمفترسات (Predators).

● التطفل

التطفل (Parasitism) هو معيشة كائن حي يسمى الطفيل (Parasite) بصفة مؤقته أو دائمة على أو داخل كائن حي آخر يسمى


● خروج الطفيليات من موميات المن المتطفل عليها .

بالعائل (Host)، حيث يحصل منه على غذائه، وفيه يلازم طور من أطوار الحشرة (غالباً الطور اليرقي) طور آخر من أطوار حشرة أخرى ويعتمد عليه في معيشته.

وقد يعيش الطور اليرقي للطفيل إما داخل العائل أو خارجه، وفي كلتا الحالتين يموت العائل. أما الطور البالغ للحشرة المتطفلة فيعيش حراً طليقاً إلا في حالات قليلة تسلك فيها الحشرة اليافعة للطفيل طبائع غذائية مختلفة، وغالباً ما يكون الطفيل أقل حجماً وقوة ونشاطاً من العائل،


● الحشرات المفترسة للحشرات .

ويحتاج الطفيل إلى عائل واحد أو أكثر لتكملة دورة حياته.

* صفات الطفيليات: وتشمل ما يلي:-

١ـ إنها أكثر تخصصاً على آفات حشرية محدودة وعلى أطوار حشرية معينة.

٢ـ يلزم لنمو الطفيل يرقة واحدة في فرد واحد من العائل الحشري.

٣ـ أصغر حجماً من عوائلها.

٤ـ كفاءتها العالية في البحث عن العائل.

● الإفتراس

الإفتراس (Predatism) هو مهاجمة حشرة ما أو أحد أطوارها لحشرة أخرى أو طور من أطوارها، والتغلب عليها، ثم التغذية عليها، وتسمى الحشرة المهاجمة بالمفترس (Predator) والأخرى بالفريسة (Prey)، ويعيش الطور اليرقي للحشرة المفترسة حراً طليقاً، وتقتل الفريسة عادة بعد مهاجمتها بفترة قصيرة. وتحتاج الحشرة المفترسة إلى التغذية على عدة أفراد من العائل لتمدها بالغذاء الكافي لإكتمال نضجها الجنسي، وقد يكون في طور اليرقة أو الحورية أو الحشرة البالغة، وقد تكون الحشرة البالغة ذات طبائع غذائية أخرى.

* صفات المفترسات: وتشمل ما يلي:-

١ـ أن المفترس أكبر حجماً من الفريسة.

٢ـ أن المفترس يستهلك أكثر من فريسة لإكمال دورة حياته.

مزايا وعيوب المكافحة الحيوية

تشمل مزايا وعيوب مكافحة الحشرات بالطفيليات والمفترسات ما يلي:-

● المزايا

تشمل مزايا المكافحة الحيوية للحشرات ما يلي:-

١ـ توفير أموال طائلة.

٢ـ قلة تكلفة مكافحة الآفات التي يتحملها المزارعون، بالإضافة إلى زيادة الإنتاج.

٣ـ الحفاظ على صحة الإنسان و البيئة نتيجة التقليل من إستخدام المبيدات الحشرية الكيميائية.

٤ـ الحفاظ على عدم ظهور سلالات مقاومة للمبيدات الكيماوية.

● العيوب

تشمل عيوب المكافحة الحيوية للحشرات ما يلي:-

١ـ حاجة العملية لخبراء مدربين وفترات طويلة لكي تظهر نتائجها.

٢ـ ضرورة إستيراد أكثر من طفيل أو مفترس واحد للآفة المراد مكافحتها لضمان نجاحها.

٣ـ احتمال عدم ملائمة الظروف البيئية لنشاط الطفيل أو المفترس المستورد كمناسبتها لنشاط الآفة، وبالتالي يكون نشاط الطفيل أو المفترس أقل من نشاط الآفة.

٤ـ يحد اعتماد الطفيل أو المفترس كلية على عائل واحد ـ وبعضها يعتمد على عوائل أخرى بجانب العائل الأصلي ـ أو يقلل من


● حشرة تتغذى على اليرقات الضارة .


● البراكيماريا الذي يتطفل على عذراء أبو دقيق الكرنب .

نجاح إدخال أو أقلمة الطفيل أو المفترس في البيئة الجديدة.

٥ـ قد يكون الطفيل أو المفترس المستورد عرضة لأن يتطفل عليه أو تفترسه حشرة أخرى موجودة في موطنه الجديد.

٦ـ عدم توافق دورة حياة الطفيل أو المفترس مع دورة حياة العائل المراد مكافحته.

٧ـ عدم القدرة على إنتاج برامج للمكافحة المتكاملة، ومنها عملية إنتاج الطفيليات والمفترسات.

٨ ـ قلة الامكانات أو الإعتمادات المناسبة والتي لا تسمح بالقيام بالأعباء الكبيرة لإدخال الأعداء الطبيعية من مفترسات ومتطفلات لضمان توطينها.


● اليرقات المتطفلة على النبات .

٩ـ وجود مشاكل السكون والتزاوج وبعض الظواهر الحيوية المشابهة في بعض أنواع الأعداء الطبيعية قد تتحدى الحلول وتحول دون إكثار تلك الأنواع في معامل الحشرات.

شروط إستخدام الطفيليات والمفترسات

تشمل شروط استخدام الطفيليات والمفترسات ما يلي:-

١- أن يكون للطفيل أو المفترس القدرة على التأقلم في البيئة الجديدة في حالة ادخاله للمناطق المراد مكافحتها.

٢- ألا يعتمد الطفيل أو المفترس في تغذيته على أكثر من عائل، وذلك للحفاظ على تعداد هذه الأعداء الحيوية في حالة غياب أحد العوامل الرئيسية لهذه الأعداء.

٣- ألا يكون للطفيل أو المفترس تأثيرات سلبية في البيئة المنقول إليها.

٤- ألا يكون الطفيل أو المفترس عرضة لأن يتطفل عليه أو تفترسه حشرات أخرى موجودة في موطنه الجديد.

٥- إمكان تربية وإكثار الطفيل أو المفترس بأعداد كبيرة.

٦- أن تكون دورة حياة الطفيل أو المفترس قصيرة ولا تتخللها عمليات السكون.

٧- إمكان تربية عوائل هذه المتطفلات والمفترسات بأعداد كبيرة.

٨- أن تكون عملية الإكثار والإطلاق بأقل التكاليف الممكنة.

أمثلة للمتطفلات والمفترسات

هناك العديد من الأمثلة للمتطفلات والمفترسات منها ما يلي:-

١ـ حشرة الفيداليا، وهي حشرة تنتمي إلى مجموعة أبي العيد *(Rodalia Cardinalis-Mulsant)*، وقد تمت تربية هذه الحشرة في كاليفورنيا على هيئة حشرات كاملة على أشجار الموالح


● أنثى الطفيل أثناء التطفل على مستعمرة المن .



● شرانق الطفيل المتعدد خارج جسم يرقة العائل.

داخل خيام من قماش محكم، وسرعان ما بدأت خنافس الفيداليا في التغذية ووضع البيض على البق الدقيقي الأسترالي الذي يتغذى عادة على الموالح، حيث تزايدت أعدادها بسرعة ونجحت في مكافحة هذه الحشرة على أشجار الموالح.

٢ـ يتطفل على حشرة أبي دقيق الكرنب المستورد *(Pieris rapae)* وأبي دقيق الكرنب الأوربي *(Pieris brassicae -L)* نوعان من الطفيل هما:-

ـ طفيل *(Apantels glomeratus)*، وهو طفيل داخلي جماعي يخرج من العمر اليرقي الخامس للعائل.

ـ طفيل *(A.rubecula marshall)*، وهو طفيل فردي داخلي متخصص يخرج من العمر اليرقي الرابع للعائل.

ويتم مكافحة حشرة أبي دقيق الكرنب بنوعيه من خلال معاملتها بتوليفة من الطفيل المذكور بنوعيه في أواخر الربيع للقضاء على الأعداد المتزايدة من الحشرات المذكورة في هذا الوقت من السنة.

٣ـ طفيل *(Enearsia formosa)*، وهو من الطفيليات المستخدمة لمكافحة الذبابة البيضاء داخل الصوبات الزجاجية.

٤ـ عائلة (Mantiulae)، وهي العائل الوحيد في *(Dictyoptera)* التي تحوي اساساً أنواع مفترسة، وتصنف على أنها حشرات نافعة لأنها تتغذى على حشرات المن ويرقات حرشفية الأجنحة وحشرات أخرى ضارة.

٥- الرعاشات التي تكثر في المناطق الإستوائية، وهي مفترسات في طوري الحشرات الكاملة والحوريات. وتتغذى على مجموعة من الحيوانات ذات الحياة المائية من بينها الحشرات والقشريات والديدان وصغار الضفادع والأسماك الصغيرة، معتمدة في ذلك على ما يتوفر من تلك الكائنات في المنطقة التي تعيش فيها.

المكافحة الحيوية للحشائش

هناك اختلاف بسيط بين المكافحة الحيوية للحشرات والحشائش، فكلاهما يشمل أعداد طبيعية تعمل على خفض أو حفظ الآفة في أدنى مستويات الضرر الإقتصادي، ولكن هناك بعض الإختلافات في المكافحة الحيوية للمجموعين (الحشرات والحشائش)، فالحشرة التي تتغذى على النبات (الحشيشة) يجب أن تكون ذات تخصص عال لعائلها، أي يجب أن تكون تغذيتها مقصورة على عائل واحد (Monophagy) حتى لاتكون هناك فرصة لكي تهاجم أي نبات آخر له قيمة إقتصادية، وعلى ذلك فإن الحشرات التي يشرع إستيرادها لمقاومة الحشائش يجب أن تخضع لإختبارات مكثفة من ناحية تغذيتها وتفضيلها لعائلها قبل الشروع في إطلاقها في الحقل، ولا يسمح لأي حدوث من الخطأ في هذه الإختبارات، حيث أن إدخال الحشرة الملتهمة لجزء هام في الحشيشة في بيئة جديدة لا يمكن إستعادتها مرة أخرى من البيئة إذا ثبت فشلها وإقصائها. ويختلف خفض أعداد النباتات الحشائشية بواسطة الأعداد الطبيعية المستوردة عن خفض الآفات الحشرية بواسطة الأعداء الطبيعية، ففي الحالة الأخيرة ينتج إنخفاض مباشر نتيجة الموت المبكر للعائل، ولكن في حالة الحشيشة يكون دور العدو الطبيعي أكثر تعقيداً، فمثلاً:ـ

١ـ قد يقضي مباشرة على العائل (النبات).

٢ـ قد يضعف من شدته في المنافسة بين النباتات الاخرى أو يجعله أكثر حساسية لعوامل الموت الأخرى المحيطة به.

٣ـ قد يقلل من القدرة التكاثرية للحشيشة عن طريق إتلاف الأجزاء الزهرية والبذور.

٤ـ قد تؤدي تغذيته لإفساح الطريق لعدوى قاتلة بواسطة الكائنات الدقيقة المرضية.

المراجع

1- Dam Gerling and Vassiliy Kravchenko (1995) Pest Management of Bemisia tabaci out of doors bemisia 1995: taxonomy Biology Dam age Control and Managent Inter Cept ltd po box 716 and Roverhants, SPIO IYG- UK.

2- De Bach, P. (ed). 1964 Biological of Insect Pest and Weeds Chabman Holl london 844 pp.

3- Masaharu Matsui and Tokemhiko (1992) Damage To vegetables and Ornamental Plants by The Sweet Potato Whitefly and its Control In Japan Pesticide information No 60.



تصاب الحشرات ـ مثلما يحدث للإنسان والحيوانات الراقية ـ بالعديد من الأمراض التي تسببها كائنات دقيقة ، ويطلق على هذه الكائنات أسم الممرضات (Pathogens) ، أو المبيدات الحية (Living pesticides) ، أو الأعداء الطبيعية الميكروبية (Microbial natural enemies)، كما يطلق على المكافحة المستخدمة لغرض القضاء علي الآفات الضارة أسم المكافحة الحيوية (Biological control) ، أو المكافحة الميكروبية (Microbial control) ، كما يطلق عليها أحياناً المبيدات الميكروبية (Microbial pesticides) ، وقد بدأت معرفة أمراض الحشرات منذ قرون عدة خصوصاً في الأمراض التي تصيب الحشرات النافعة مثل نحل العسل وديدان الحرير ، وقد استخدم الإنسان معرفته لإمراض الحشرات بواسطة الكائنات الدقيقة كوسيلة آمنة لمكافحة الحشرات الضارة خاصة أن أمراض الحشرات لاتنتقل إلى الحيوانات الراقية أو الإنسان وإنما تنتقل إلى الحشرات الأخرى.

وقد ساد الإتجاه نحو مكافحة الحشرات الضارة بالمسببات المرضية في أواخر القرن الماضي بعد تزايد المخاطر البيئية الناجمة عن استخدام المبيدات الكيميائية ، مما دعا علماء الحشرات إلى تطوير وسائل المكافحة الميكروبية باستخدام العديد من الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا ، والفيروسات ، والفطريات ، والأوليات ، والديدان الثعبانية (النيماتودا) .

يتناول هذا المقال تقنية المكافحة الميكروبية ، من حيث الكائنات المستخدمة ، ومزاياها وطرقها وتقدير كفاءتها ، والعوامل المساعدة على رفع كفاءتها ، وذلك كمايلي:

مميزات المكافحة الميكروبية

يعد مفعول وكفاءة المبيدات الميكروبية أفضل من المبيدات الحشرية المتاحة ، ولم يثبت تغير في قدرة الميكروب على إحداث المرض للحشرات المستهدفة بتكرار استعماله مما يعنى أن ظاهرة مقاومة الحشرات لفعل الميكروب لايسهل تكوينها بالقدر الذي يحدث مع المبيدات الحشرية ، هذا مع افتراض تكونها أساساً ، بالإضافة إلى أن المستحضرات الميكروبية مأمونة الاستخدام وليس لها أدنى ضرر على الإنسان أو الحيوانات الراقية أو النباتات ، ويسهل إنتاجها وإكثارها بتكاليف منخفضة إذا قورنت بالمبيدات الكيميائية ، كما يمكن تخزينها لفترة طويلة دون أن تتأثر حيوتها ، ومن أبرز مزاياها كذلك أنها ذات درجة عالية من التخصص فلا تؤثر على المفترسات والطفيليات وحتى الآن لم يظهر أي سلالات من الآفة مقاومة لفعل المسبب.

وأمكن أيضاً خلط المسببات المرضية مع غيرها من المبيدات الكيميائية الحديثة مما يزيد من فعالية المبيد لمكافحة الآفة المستهدفة ، هذا بالإضافة إلى أن إستخدام هذه المبيدات الميكروبية بالتبادل مع المبيدات الحشرية الكيميائية يقلل من إحتمال ظهور السلالات المقاومة لفعل المبيد.

الكائنات المرضة والحشرات المستهدفة

تشمل الكائنات الدقيقة المستخدمة في المكافحة الميكروبية مايلي :

● البكتيريا

تعد البكتيريا (Bacteria) من أكبر مجموعة الكائنات الدقيقة المستخدمة في المكافحة الميكروبية ، وتعد بكتيريا باسيلس ثورينجينيسيس (*Bacillus thuringensis-B.t*) ، من أهم أنواع البكتيريا المستخدمة لهذا الغرض ، وقد تم عزل هذه البكتيريا من يرقات فراشة أبو دقيق وكذلك من التربة، ومن ثم إكثارها للاستخدام في مكافحة العديد من الحشرات ، ويمتاز المبيد المستخلص من هذه البكتيريا بكفاءته العالية في القضاء على الحشرات المستهدفة ، أذ أنه ينتج مادة بلورية شديدة السمية عندما يتم التهامها بواسطة الحشرة ، حيث أنه فور دخولها القناة الهضمية للحشرة سرعان ما تتسبب في موتها خلال ساعات قلائل.

وقد تم دراسة ميكانيكية مقاومة الحشرات لسموم بكتيريا (B.t) ، واتضح أن الحشرات تقوم بتحوير أماكن ارتباط السموم أو تغيير نشاط بعض الإنزيمات التي تحول بروتينات البكتيريا إلى مواد سامة.

مما يجدر ذكره أن هذا النوع من البكتيريا له مفعول كبير في مكافحة أنواع كثيرة من الحشرات ، ومن ذلك مثلا استخدامها في كندا على نطاق واسع – عن طريق رش المبيد المستخلص منها بالطائرات– في القضاء على الآفات الحشرية التي تهاجم أشجار الغابات ، كما أمكن استخدامها بمصر في مكافحة دودة ورق القطن وبعض الحشرات التي تهاجم الخضروات ، وكذلك لمكافحة يرقات حرشفيه الأجنحة في عدد من الدول.

ويمكن تصنيع مستحضرات عديدة من هذه البكتيريا على نطاق تجاري ، حيث يوجد منها حالياً مبيد الباكتوستين (Bac-tosteine) ، والديبل (Depel) ، والثيوروسيد (Thuricide) ، والسيرتان (Certan) ، كما أن هناك جهود مكثفة لإنتاج

مستحضرات من سلالات جديدة من هذه البكتيريا لمكافحة الحشرات المقاومة للسلالة الحالية.

كذلك أمكن تصنيع مستحضرات بكتيريه أخرى لمكافحة البعوض منها مستحضري تيكنار (Teknar)، وفيكتوباك (Vectobac).

● الفيروسات

تعد الفيروسات (Viruses) من أكثر المسببات المرضية إنتشاراً بين الحشرات، كما أن استخدامها آخذ في الإنتشار في الوقت الحاضر كطريقة ناجحة من طرق المكافحة الميكروبية للحشرات، ومن أبرز أنواع الفيروسات التي تصيب الحشرات هي فيروسات البولي هيدروسيس النووية (Nuclear polyhydrosis virus-N.P.V.)، وفيروسات البولي هيدروسيس السيتوبلازمية، (Cytoplasmic polyhydrosis virus-C.P.V)، والفيروسات المحببة (Granulosis virus- G.V.)، التي تعرف بـ (G.V)، والفيروسات اللاحبيبية (Non granulosis virus N.G.V.)، وقد إستخدم معلق هذه الفيروسات خاصة النوع (D.P.V.)، في مكافحة بعض اليرقات مثل دودة ورق القطن على نباتات القطن والخضروات وفول الصويا، حيث تحدث العدوى عن طريق تغذية الحشرات على غذاء ملوث بجزيئات بلورات الفيروس، عند ذلك تغزو الفيروسات أنسجة الحشرة وتهاجم جلدها وأجسامها الدهنية وخلايا الدم والقصبات الهوائية، وكثيراً ماترى الحشرات التي تموت بفعل هذه الفيروسات معلقة من أرجلها الخلفية ورأسها لأسفل، وسرعان ماتنفجر عند الإحتكاك أو عند اللمس ويخرج منها سائل أصفر ذو رائحة كريهة، مما يساعد على إنتشار المرض بين الحشرات في البيئة المحيطة.

هذا وتستخدم مجموعة الفيروسات خاصة البولي هيدروسيس النووية (N.P.V)، والمحببة (G.V)، في تجهيز المستحضرات التجارية الفيروسية، ومن أمثلة هذه المستحضرات كل من الماميسترين (Mamestrin)، والأسبودبترين (Spodeptrin).

● الفطريات

يوجد مئات من الفطريات (Fungi) التي تصيب الحشرات، أهمها يتبع جنس البيوفريا (*Beauveria*)، والأنتيموفيرا (*Antimophera*)، وأقرب الأمثلة التي نراها لذلك في حياتنا اليومية ذلك المرض الذي يصيب الذبابة المنزلية حيث نراها أحياناً ملتصقة بأسطح النوافذ الزجاجية وقد قتلها الفطر الذي يظهر على هيئة خيوط بيضاء مشدودة، ويطلق على هذه الخيوط الغزل الفطري (Hyphae) أي مايسمى أنبوب الجرثوم (Germ tube).

ويمكن استخدام الفطريات على نطاق واسع في مكافحة الآفات الحشرية شريطة توفر الرطوبة العالية، حيث تلائم الرطوبة المرتفعة إنبات جراثيم الفطر (Spore gemination)، ومن الحشرات التي نجح الفطر في مكافحتها على صورة محلول حفار ساق الذرة الأوربي وبعض الخنافس، وأيضاً يرقان أبي دقيق الكرنب، حيث تنتقل العدوى بالملامسة، وبصفة عامة فإن عدوى الحشرات تتم عن طريق إلتصاق جراثيم الفطريات بجدار جسم الحشرات، وتبدأ دورة حياة الفطر على الحشرة بإنبات هذه الجراثيم وإختراقها للجدار خاصة في الأغشية بين الحلقات.

ومن أفضل المستحضرات الفطرية المستخدمة في مجال المكافحة مستحضر البيوفرين (Bioverin)، وهو مستحضر من الفطر بيوفريابا سيانا (*Beauuenia bassiana*).

● الأوليات

الأوليات (Protozoa) كائنات دقيقة تتبع جنس الميكروسبوريديا التي تصيب دودة ورق القطن، وتبقى هذه الكائنات الدقيقة كامنة لفترات طويلة، لذا يمكن تخزينها وإستعمالها في المكافحة رشاً في صورة معلق، الا إنها لم تلق نجاحا من الناحية التطبيقية لبطء إماتتها للحشرات وصعوبة إكثارها إلا على حشرات ميتة، كما توجد عادة مختلطة مع غيرها من الكائنات الأخرى كالفيروس، لذا فليس من المتوقع إستعمالها في مكافحة الحشرات.

● الديدان الثعبانية

تم تسجيل نحو ١٥٠٠ عائل حشري للديدان الثعبانية (Nematodes) المتطفلة على الحشرات، وهي تسبب ضعف عام للعائل وعجزه إذا لم تقتله، ويرجع ذلك



● يرقات حشرات ابي دقيق الكرنب مصابة بفطر(*Beauveria bessiana*).

لمقدرتها على إدخال البكتيريا المرضة المصاحبة لها في جسم العائل الحشري مما يؤدي لقتله سريعاً بمجرد ارتباطها به، كما أن لها مقدرة فائقة على البقاء تحت درجات الحرارة المنخفضة مما يسمح بتخزين مستحضراتها على البيئات الصلبة أو السائلة لفترات طويلة عند درجات حرارة منخفضة لحين استخدامها.

ومن مستحضرات الديدان الثعبانية البيوسيف والجارديان، ويجري تحضير معلقات هذه المستحضرات بمزجها مع الماء ويتم تطبيقها بالرش أو الحقن داخل أنفاق لمكافحة حشرات التربة وحفارات الأنفاق المختلفة.

تم في عام ١٩٩٤م أستخدام الديدان الثعبانية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء بكل من الملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة، وقد أتضح أن السلالات المحسنة من هذه الديدان قد قضت على ٩٥-١٠٠٪ من يرقات سوسة النخيل الحمراء خلال ٧٢ ساعة فقط من المعاملة، كذلك أدت إضافة معلق من هذه السلالات بواسطة ماصة زجاجية إلى القضاء على ٥٠٪ من يرقات سوسة النخيل الحمراء الموجودة في أنفاق الإشجار المصابة في الحقل خلال خمسة أيام.

● الريكتسيا

الريكتسيا(Reckettsia) هي كائنات دقيقة لاتنمو على بيئات صناعية وتعيش داخل الخلايا في الحشرة وتصيبها بأمراض وتقتلها، وعلى الرغم من أن عدة



● نموذج للديدان الثعبانية .

أنواع من الريكتسيا تسبب أمراضاً قاتلة للحشرات إلا أنه من غير المتوقع التفكير جدياً في استخدامها للمكافحة الميكروبية لانها تتطلب وقتاً طويلاً قبل أن تتمكن من قتل العائل ، ولأن عزلات الانواع المسببة لأمراض الحشرات قد تمكنت من النمو الطبيعي في مزارع أنسجة الحيوانات الثديية وقد سببت الوفاة للفئران المعاملة بها سواء بالحقن أو خارج النخاع الشوكي ، ولهذا فإنه يصبح من غير المقبول أن يتم نشر ذلك الميكروب في الحقل بما يحمل من أخطار جسيمة لباقي أنواع الحياة في البيئة.

مقاومة الآفات الحشرية للإصابة بالمسببات المرضية

توجد في العشائر (population) الحشرية أفراد قادرة على احتواء المرض بوسيلة ما بحيث لاتظهر عليها أعراض المرض أو تظهر عليها أعراض المرض لمدة قصيرة ثم تشفى منه ، وتسمى هذه الأفراد مقاومة (Resistant) ، ويمكن أن تكون الحشرة حساسة للإصابة في طور ومقاومة في طور آخر ، ويتضح ذلك جلياً عند قابلية إصابة يرقات حرشفية الأجنحة بالفطر ، كذلك توجد عوامل تؤدي إلى ظهور صفة المقاومة ضد مسببات الأمراض في الحشرات ، ومن هذه العوامل البناء القوى للجُليد (Cuticle) في بعض الحشرات مما يسبب مقاومتها للمسببات المرضية خاصة الفطريات ، ومن أنواع المقاومة أيضاً وجود خلايا دموية متخصصة تحوى خلايا المسبب المرضي داخل الحشرة ، مثل مايحدث في بعض أنواع البكتيريا عندما تدخل إلى جسم الحشرة وتسمى هذه المقاومة بالمقاومة الفسيولوجية.

صفات المسببات المرضية الجيدة

يجب إختيار سلالات مسببات المرض الأكثر فعالية للحصول على نتائج جيدة في المكافحة الميكروبية ضد الآفات المستهدفة بحيث يكون لها القدرة على إحداث المرض وغزو النسيج أو العضو المستهدف في العائل ، كما يشترط عند تسويق مسببات المرض في صورة مبيدات ميكروبية أن تتميز بطول فترة حياتها واحتفاظها بحيويتها وقدرتها على إحداث المرض مع ظروف التخزين المختلفة ، حيث يظل معظمها محتفظاً بحيويته تحت الظروف المناسبة لمدة عام على الأقل ، هذا وتستخدم مسببات الأمراض إما بالرش أو التعفير سواء بالطرق العادية أو بالطائرات ، ويجب تجنب درجات الحرارة المرتفعة عند استخدامها.

العوامل المساعدة لنشر المسببات المرضية

يساعد على انتشار مسببات الأمراض حركة العائل وكذلك الرياح والأمطار ، وتعد حركة الأفراد المصابة من أهم أسباب انتشار الأمراض الفيروسية خاصة في الغابات ، كما أن استخدام المصائد الفرمونية والضوئية تعد وسيلة فعالة لنشر المسببات المرضية لمكافحة الآفة ، لانه يفضل بدلاً من قتل الحشرات التي إنجذبت للمصائد بسبب تلويثها بالكائنات الدقيقة الممرضة للحشرات ثم إطلاق سراحها مرة أخرى لنشر المرض بين الحشرات في البيئة المحيطة للقضاء عليها أو الحد من خطورتها.

تقنية إنتاج المسببات المرضية

يتم إنتاج المسببات المرضية بكميات كبيرة في بيئات صناعية يعتمد عليها في تجهيز المبيدات الميكروبية في صور مختلفة منها الطعوم السامة ، ومواد التعفير والمواد القابلة للبلل والحبيبات وسوائل الرش المخففة، أو المركزة ، وتختلف عملية الإنتاج التجاري للمستحضر تبعاً لطبيعة الكائن المرض .

وعادة يتم إجراء معايرة قياسية لتقويم القدرة الإبادية للمستحضر وأيضاً قياس كمية المادة الفعالة به ، لتحديد الجرعة أو معدل الإستخدام اللازم للحصول على مستوى ثابت من الإبادة أو المكافحة للآفة الحشرية ، ولقد حظيت تقنيات إعداد وتجهيز وإنتاج المستحضرات الميكروبية (المسببات المرضية) إهتماماً متزايداً وهناك محاولات عديدة لزيادة فعاليتها وكفاءتها ، وتستهدف التطورات والجهود التي تبذل حالياً في مجال المستحضرات البكتيرية إكتشاف سلالات جديدة وتحسين خواص مستحضرات بكتيريا باسيلس ثورنجينيسس على بعض السلبيات المتعلقة بالتدهور السريع وعدم بقاء التأثير لفترات مناسبة عند إستخدام المواد المغلفة التجارية العادية للبكتيريا.

الخاتمة

يتفق الجميع على أنه لايوجد حل واحد محدد لمشكلة الآفات الحشرية ، لكن على الرغم من ذلك فإن المكافحة الميكروبية ينبغي أن يكون لها الدور الذي تستحقه في محاولة حل تلك المشكلة الشديدة التعقيد ، وكلما أسرعنا في إستثمار مجهوداتنا في الدراسات المستفيضة عن المكافحة الميكروبية تمكنا من أن نجنى ثمار تلك الجهود .

وينبغي على القائمين باستخدام هذا السلاح الحيوي المعرفة التامة لنواحي المستحضر الميكروبي من حيث الحيوية والبيئة ، وأيضاً المعرفة التامة لسلوك الآفة المستهدف مكافحتها ، وذلك بغرض تحديد أنسب وقت ، وأفضل تركيز ، وأحسن معدل ، وأقصى فعالية لإستخدام السلاح الميكروبي ضد الآفة .

هذا ويجب بذل المزيد من الدراسة لحصر ومعرفة الأعداء الحيوية الميكروبية التي تسبب أمراضاً في عشيرة (population) بعض الحشرات ذات الأهمية الإقتصادية في بيئتها الطبيعية ، خصوصاً على المحاصيل الرئيسة ، الزراعات المحمية ، وكذلك بيان تأثيرها علي تعداد الحشرات في الحقل .

ومما يبُهر الإنسان الدارس والفاحص والباحث لسلوكيات هذه الحشرات وما يقتلها من أصغر الكائنات المرضية ، والتي تعد سلاحاً منافساً لاكفأ المبيدات الكيميائية، فما أروع آيات الله في خلقه ، وما أعظم آثار حكمته في كافة جزئيات كونه المليء بأمور تدعو إلى الإكبار والإجلال والإذعان بالقدرة المطلقة والخلق لله (ومايعقله إلا العالمون) - العنكبوت آية ٤٣، صدق الله العظيم.



السلوك التزاوجي لبعض الحشرات

م. حمدية الساعي الخادم

تتعدد طرق الغزل والتزاوج في عالم الحشرات، ففي بعض أجناس الحشرات تتقبل الأنثى الذكر مباشرة، ولكن في البعض الآخر تتطلب الأنثى بعض التأثيرات المنبهه قبل السماح للذكر بالإتصال بها، وقد تشمل هذه التأثيرات مغازلة وتوددا من الذكر بإستعمال مجموعة من الوسائل قد تكون في صورة تقديم غذاء إلى الأنثى، أو إفراز روائح معينة تتعرف من خلالها الذكور على أعشاش إناثها وأماكن تمركزها، أو الرقص وفرد الأجنحة لإغراء وجذب الجنس الآخر، أو أن تقوم الذكور بتقديم المهور للإناث من بني جنسها لكسب ودها والفوز برضاها، أو إصدار أصوات عذبة -وبألحان شجية- لجذب الأجناس بعضها لبعض، ليتم التزاوج بينهما، لتستمر الحياة ويتواصل النسل.

وقد تكون طبقة الصوت ورقته ونغمته شيء في غاية الأهمية سواءاً من الحشرة صاحبة النغم أو من الجنس الآخر لها، فهناك إتفاق بينهما على تمييز النغمة وتحديد الصوت حتى لايأتي الذكر إلى أنثى لايرغب فيها، أو تأتي الأنثى إلى ذكر تبغضه، وللفوز بالأنثى قد تتعارك ذكور بعض الحشرات عند مواجهة بعضها البعض، بواسطة قرون الإستشعار أو الرفس بالأرجل الخلفية، وقد تزداد المعركة عنفاً وشراسة في حالة تجمع مجموعة ذكور في حيز ضيق حتى يفوز بالأنثى الذكر الأقوى، كما في حالة صراصير الحقل.

يستعرض هذا المقال سلوك بعض الحشرات في المحافظة على النوع شارحاً طريقة تقديم مهورها وحفل زفافها، ومصيرها بعد الزواج.

الفراشات

يرجع الفضل -بعد الله سبحانه وتعالى- للعالم الشهير **توماس إيسنر** في دراسة سلوك التزاوج في بعض الحشرات ومن بينها الفراشات المزخرفة، فقد راقب هذا العالم في إحدى الليالي إحدى تلك الفراشات - تنشط ليلاً بعكس أبي دقيقات التي لاتنشط إلا نهاراً- وقد تعلقت في نسيج العنكبوت، فتوجه العنكبوت إليها وفك شراكها وفصلها وتركها تطير لحالها، ولكن هذه الفراشات عاودت الكرة مع هذا العنكبوت عدة مرات، إذ كل مرة يطلق سراحها تتعلق بالنسيج، قام **إيسنر** بمراقبة فراشات أخرى من نفس النوع، فوجد هذه الفراشات تسلك نفس المسلك ومع عناكب أخرى، حيث كانت العناكب تطلق سراح الفراشات والتي تعود مرة أخرى للأسر لتعاود العناكب إطلاق سراحها مرة أخرى وهكذا.

وقد أثار هذا الأمر دهشة العالم وفضوله وانتباهه، ثم إكتشف بعد ذلك أن يرقات هذا النوع من الفراشات تتغذى على بعض النباتات السامة بارتشاف رحيق أزهارها، وأن العناكب كانت تعرف بطريقة ما - وبقدرة إلهية- أن هذه الفراشات الجميلة تحمل السم الزعاف في داخلها، وأنها - العناكب - ستموت لو التهمت تلك الفراشات، ولذلك كانت تطلق سراحها، والدليل على ذلك أنه عندما ربى بعض الفراشات من نفس النوع على أغذية غير سامة ثم ألقاها في نسيج العنكبوت، قامت العنكبوت بالتهامها والإحتفاظ بها لوجبات قادمة.

قاد هذا الإكتشاف إلى إكتشاف آخر هو أن السم يلعب دوراً رئيسياً في الحياة التناسلية لهذه الفراشات، فقد شاهد **إيسنر** أن ذكور هذه الفراشات تحمل غصينات دقيقة من هذه النباتات السامة تتغذى عليها وتضعها في مؤخرة الأنثى لتتغذى عليها كمهر للفوز بزواجها، وللتأكيد على مدى إهتمام الذكور بها، وتعتمد استجابة الأنثى للذكر حسب كمية هذه الغصينات، فإن كانت الكمية كافية حسب تقديرها إستجابت للذكر واستسلمت إليه، وإرتمت في أحضانه، وإن كانت الكمية قليلة توارت عنه، معلنة رفضها للزواج منه، والإقتران به في نوع من التصابي والدلال.

ومن المدهش في الأمر أن كمية المواد السامة في هذه الغصينات تدل على كمية السم التي يحملها الذكر داخل جسمه، والتي سينقلها إلى الأنثى أثناء عملية الزواج، وأن إناث الفراشات - وبوسيلة ما لم تكتشف- تستدل وتعرف مقدار المواد السامة التي يستطيع الذكر أن ينقلها إليها

خلال الزاوج، فهدية الزوج أو المهر يجب أن يكون فيه السم الكافي، ويعود السبب في ذلك إلى أن الأنثى تنقل السم إلى بيضها لتحميه من المفترسات.

فراشة دودة الحرير

تم في إحدى التجارب ترقيم ذكور فراشة دودة الحرير (silk worm moths)، ومن ثم إطلاقها من قطار متحرك، بحيث تكون على مسافات متباعدة من إحدى الإناث المحبوسة، وقد ترتب على ذلك إنجذاب بعض الذكور نحو تلك الأنثى رغم بعدها عنه لمسافة تصل إلى سبعة أميال.

ويرى العلماء أن أنثى دودة الحرير تفرز هرمونات جنسية قوية تستطيع جذب الذكور من مسافات بعيدة حتى لوكانت في ذلك البعد المذكور، وتفرز الأنثى تلك الهرمونات -عند إستعدادها للتلقيح- من زوج من الغدد الدقيقة الموجودة في قمة بطنها ولكنها تتوقف عن إفرازها لها فور إتمام عملية تلقيحها.

نحل العسل

إن المتأمل لحياة هذه الحشرة يجد المثالية في المحافظة على النوع في سلوك تزاوجها، فالملكة لاتسمح للإتصال بها إلا لأقوى الذكور في الخلية، فعند نضج الملكة جنسياً ورغبتها في الزواج فإنها تقف على سطح الخلية، محركة أجنحتها ناشرة رائحة أنثوية خاصة لتجذب إليها الذكور، وعند التأكد من أن جميع الذكور بالخلية على أتم الإستعداد للإقتران بها، فإنها تطير بسرعة مذهلة، فتطاردها الذكور كلها، ومن يتكاسل يكون مصيره الفشل والهلاك، وتستمر المطاردة ويزداد التنافس الشديد، حتى لايبقى إلا أقوى الذكور وأفضلها، وعندئذ تهبط الملكة وتحط في أقرب مكان حتى يُمتطي الذكر ظهرها ملقحاً إياها، وخلال ذلك تسحب الملكة كل الحيوانات المنوية من الذكر وتحفظها في كيس يسمى بالقابلة المنوية، حيث تتحكم بعد ذلك في تخصيص كل حيوان منوي ليخصب إحدى البويضات التي يحملها مبيضها، وعادة مايموت الذكر نتيجة للإرهاق، أو نتيجة تركه لأحشائه ملتصقة مع أعضائه الجنسية بداخل الملكة، وهكذا يكلفه الإتصال الجنسي أغلى شيء في الوجود وهو حياته، دون أن يرى أي من أبنائه، وعندما تعود العروس (الملكة) بعد زفافها وتلقيحها إلى خليتها تستقبلها الشغالات (العاملات)، بالطيران الراقص يمنة ويسرة، وتبدأ في وضع بيضها المخصب في عيون الخلية حيث ترعاها الشغالات، وهكذا تحافظ على نوعها من الإنقراض.



● نحل العسل.

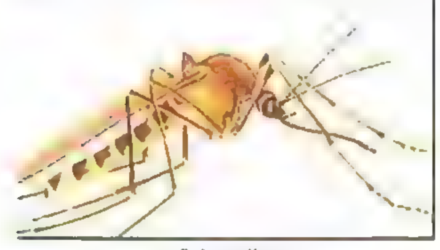
البعوض

يتم الغزل ثم الزواج عند البعوض في الهواء، حيث تنتشر أسرابها بأعداد كبيرة وتأخذ في الرقص بالقرب من علامات أرضية مميزة أو فوق المياه، وتحمل قرون الاستشعار في الذكور شعيرات طويلة دقيقة محدثة أصوات فتستجيب لها الاناث محفزة إياها على الزواج، وهكذا كلما دخلت أنثى للسرب يتم زواجها من الذكر.

الذباب

يوجد نوع من الذباب يسلك سلوكاً عجيباً أثناء تزاوجه، فالأنثى لاتقبل الإقتران بالذكر إلا بعد أن يقدم لها وجبة شهية أوصيد ثمين مهراً لزواجه منها، ونجد أن هناك بعض الذكور الكسالى الذين يبغون الزواج بدون بذل أي مجهود في تحضير مثل هذه الوجبات للعروس، فتسلك هذه الذكور سلوك الأنثى متخفية في زي الإناث، وتقترب من أحد الذكور الذين يملكون هدية الزواج، ويظنه الذكر الذي معه الهدية إحدى الإناث ويقدم له الهدية، وسرعان مايلتقطها الذكر المتخفي في صورة أنثى ومنتحلاً شخصيتها، ويفر هارباً فرحاً بالهدية الثمينة، ليقدمها مهراً لإحدى الإناث، وبذلك ينجح في إتمام زواجه بدون أي مجهود.

كذلك هناك بعض أنواع الذباب يقوم الذكر والأنثى بالرقص، وهما متواجهان لبعضهما البعض إلى الأعلى وإلى الأسفل وبحركات من جانب إلى آخر، ويختلف الإرتفاع من ٢-١٠ أقدام، ثم يبدأ الذكر في



● البعوضة.

فتح جناحيه عند إنتهاء الرقص بزاوية قائمة على الجسم حاثاً الأنثى على التوقف ليدور حولها وأخيراً يقفز عليها ملقحاً إياها، وهكذا يتم التزاوج بعد تلك السهرة الراقصة بين الذكر والأنثى.

بق البذور

في بعض أنواع البق الذي يتغذى على بذور التين، نجد أن الذكر يلتقط أحد البذور بواسطة أجزاء فمه، ويقدمها مهراً للأنثى ملامساً قرون إستشعارها، وبإستخدام الزوج الأمامي لأرجله يكسر البذرة إلى قطع صغيرة، وفي الوقت نفسه يحقنها بلعابه (مما يجعلها أكثر جاذبية للإنثى)، فتقترب الأنثى من قطع البذرة وتفحصها



● الذبابة المنزلية.

وتغرس أجزاء فمها فيها ، وعندئذ يتقرب منها الذكر ويتم الجماع أثناء تغذية الأنثى على البذرة ، أما الذكور التي لاتحمل بذوراً فإنها –عادة– لاتحظى بتلقيح الإناث.

النمل الحقيقي

يوجد لأنواع النمل المجنحة سلوك تزاوجي يشبه حفلات الزفاف الكبرى في مجتمع بني البشر ، فعند حلول موعد التزاوج ، تطير الذكور في مجموعات كبيرة على إرتفاع قد يصل إلى ٣٠ متراً أو أكثر ، وتمارس رقصات عنفية ولمدة طويلة ، وعندما يشتد وطيس الرقص يبدأ الزفاف الطائر بين الذكور والإناث ، وتستمر الرقصات لمدة يتساقط بعدها كل زوج ذكر وأنثى في حالة تلاصق تام على الأرض ، ويستمر الإتصال والتلاصق حتى يتم للأنثى سحب كل الحيوانات المنوية من الذكر .

إناث قمل الكتب

تقوم إناث قمل الكتب بإحداث قرع مميز منادية ذكورها للزواج بها ، وذلك بدق الأسطح التي تعيش فيها أو عليها بواسطة نتوءات خاصة موجودة على السطح السفلي لحلقات البطن الخلفية ، وتستجيب الذكور لهذا النداء –نداء الحب– فتخرج لإتمام الزواج.

بعض الفراشات والصراصير

تنفرد الحشرات بإمتلاك أقوى الهرمونات الجنسية وأوسعها مدى ، فعلى سبيل المثال تفرز أنثى بعض الفراشات هرمونات جنسية قوية إلى درجة تمكنها من جذب الذكور من مسافة أميال، بالإضافة إلى أن قرون الإستشعار في ذكور الحشرة نفسها ، يوجد بها عدد كبير من الخلايا الحساسة للرائحة –حوالي ١٥٠ ألف خلية– معظمها حساسة للهرمونات الجنسية.

كذلك تعمل بعض ذكور مستقيمة الأجنحة من الحشرات على بث الروائح ، ولاتتحرك من مكانها حيث ترفع أعمدة أجنحتها لإظهار الغدد الموجودة في قاعدة الغمد فتقترب منها الإناث وتحاول إرتشاف هذه الروائح ، وعندها تكون الذكور قد علقت بها لإعطائها الحيوانات المنوية.

كذلك تقوم أنثى الصرصور (Cockroach) ، بإفراز رائحة جنسية قوية بالدرجة التي تجعل الذكر يستجيب –إذا ماقام بشم ورقة سبق أن مشيت عليها الأنثى –لنداء الزواج.

أبو دقيق

تتبع حشرات أبو دقيق لرتبة حرشفية الأجنحة ، وهي حشرات تعمل نهاراً (لاتنشط ولاتجمع رحيقها ولاتتزاوج إلا في النهار خاصة في سطوع الشمس) ، وقد أجريت عدة تجارب لدراسة سلوك تزاوج هذه الحشرات ، فاتضح أن التزاوج يتم نهاراً فقط وفي سطوع الشمس ، وغالباً من الساعة العاشرة صباحاً وحتى الرابعة عصراً ، وبعد حوالي ٢٤ ساعة من خروج الحشرة الكاملة من طور العذراء ، تستمر عملية الجماع حوالي ٤٥ دقيقة أو أكثر ، يكون كلا الجنسين مستسلماً للآخر تماماً.



● السلوك التزاوجي لأبي دقيق .



● السلوك التزاوجي للخنافس .

المراجع

١– د. رمزي عبدالرحيم أبو عيانه – رسالة ماجستير عن دراسات على أبي دقيق الكويت ، كلية الزراعة بكفر الشيخ ، مصر ، جامعة طنطا ، ١٩٨٥م.

٢– د. رمزي عبدالرحيم أبو عيانه – أنماط من سلوك التزواج في مجتمع الحشرات ، مجلة الدفاع السعودية ، العدد ١٠٨ يناير ١٩٩٧م.

٣– د. رفيق الفرا ، أفراح الحشرات المضيئة – المجلة العربية ، ربيع أول ١٤٠٤هـ.

٤– د. سامي السديس ، غرائب الحشرات ، مجلة رسالة العلم ، العدد ١٠ ، ١٩٨١م.

٥– د. عصمت القاضي وآخرون ، الحشرات التركيب والوظيفة ، الجزء الثاني مترجم.

٦– د. مسعد شتيوي – الكيمياء .. لغة التفاهم بين الحيوانات ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، مصر – العدد ١٤ يناير ١٩٩٨م.

٧– د . كارم السيد غنيم ، نغمات في دنيا الحشرات، المنهل فبراير ١٩٨٧م.

٨– د . صلاح بركات – لغة التفاهم عند الحشرات – مجلة العربي ، الكويت العدد ٣٨٣ يونيه ١٩٨٢م.

٩– الموسوعة الزراعية – الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر ، ١٩٩٨م.

يعد مجتمع الحشرات، مجتمع غريب وعجيب، يكثر فيه تنوعها ويعم إنتشارها شتى بقاع العالم، وفي بيئاته المختلفة، المائية منها والهوائية، والأرضية وتحت الأرضية، والزراعية، والصحراوية، وداخل جسم الإنسان والحيوان وخارجه، فما من بيئة إلا وتجد فيها أنواعاً من الحشرات، وقد خلق الله جلت قدرته الحشرات على ظهر هذا الكوكب قبل الإنسان بملايين السنين، وعلى الرغم من أن الإنسان يناصبها العداء منذ شاركته في غذائه، ونافسته في السعي في الحصول عليه، إلا أنه تأخذه الدهشة والعجب كلما راقب نوعاً منها، أو إطلع على سلوكها، فالإنسان قد يتعلم كثيراً من الحشرات سواء في سلوكها الإجتماعي أوفي المعيشة، أو في تصميم القلاع والحصون، كما يتعلم منها عند مراقبتها بعض الخطط الدفاعية والنظريات الحربية.



يتناول هذا المقال أهم الوسائل التي تتخذها الحشرات في الدفاع عن نفسها وحماية عشيرتها من الأعداء المتربصين بها سواءاً من بني جنسها أو الإنسان أو الحيوانات الأخرى. فالحشرات لا تستسلم لما تتعرض له من مبيدات أو مسببات مرضية أو طفيليات، بل هناك خطوط دفاعية مختلفة تستخدمها لدرء المخاطر التي تتعرض لها، ومن هذه الوسائل مايلي: -

وسائل الدفاع الكيميائية

تقوم أنواع كثيرة من الحشرات بنفث مواد كيميائية - عبارة عن سموم (Poisons) - للدفاع عن نفسها إذا هاجمتها كائنات أخرى. وتقوم الحشرات إما بحقن هذه السموم في أجسام أعدائها - سواء بأجزاء الفم أو بآلة اللسع التي توجد في مؤخرة الجسم - وإما بنشرها على أسطح أجسام الأعداء، وقد اتضح بالدراسة أن من بين هذه الحشرات ما يتميز بوجود غدد سامة مرافقة لفكوكها في الرأس، حيث تتكون كل غدة من مجموعة خلايا تقوم بإفراز السموم.

ويختلف السم باختلاف الحشرة، كما يختلف تركيبه الكيميائي، ومن هذه التراكيب مايلي: -

* **سموم دهنية:** وهي نصف سائلة في درجات الحرارة العادية، ولا تتطاير وتمنع التخثر والتئام الجروح، وتصل هذه السموم إلى دم الضحية من خلال الجروح التي تحدثها الحشرة بفكها.

* **سموم حية:** وهي مركبات فعالة تميل في خواصها إلى المواد الدهنية، ومن أشهرها مواد الفنيل كيتون والكيتوالدهايد، وهي سامة جداً.

* **مواد صمغية لاصقة:** وتفرز بواسطة جنود النمل الأبيض ذات الخرطوم والتي يمكنها أن ترشق أعدائها بها، وهي مادة بسيطة مهيجة ولاصقة.

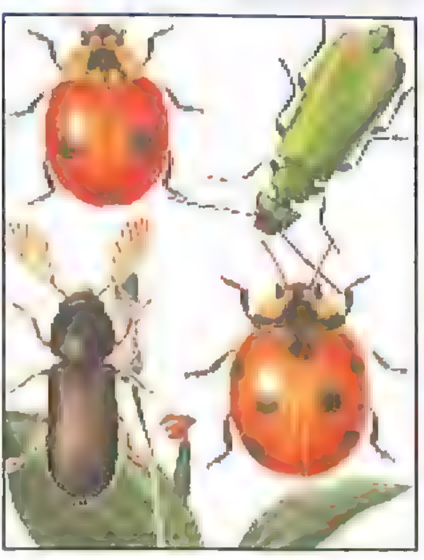
* **مواد مهيجة:** وهي عبارة عن أحماض دهنية متطايرة وطاردة تمنع الافتراس دون إحداث تسمم ظاهر، فالفريسة تقذف هذه المواد على المفترس الذي ينشغل بتخليص نفسه منها مما يمكنها من الهرب.

* **مواد أخرى:** ومنها مركب (Saponim)، الذي تفرزه بعض أنواع الحشرات على أعدائها، وقد أكتشف علماء الحشرات أن هذا المركب هو نفس المادة التي كان القناصة المرتحلون في جنوب أفريقيا يطلون بها سهامهم حتى تكون سامة بدرجة عالية، فتؤدي بالتالي إلى شلل في أجساد العائل، كذلك يعد حامض الفورميك (Formic acid) - حامض النمليك - من الإفرازات التي أمكن استخلاصها من إفرازات بعض أنواع النمل.

● حشرات تفرز سمومها للدفاع

هناك العديد من الحشرات التي تستخدم السموم للدفاع عن نفسها وعشيرتها، ومن هذه الحشرات مايلي: -

* **الخنافس المدفعية:** وهي خنافس اشتق اسمها من الإنفجار الصوتي المرعب الذي يصاحبه إطلاق إفراز كيميائي دفاعي، فعند شعور هذه الخنافس بقدوم خطر في البيئة المحيطة بها، فإنها تقف رافعة قمة بطنها وتديرها هنا وهناك وكأنها تصوب فوهة مدفع تجاه عدوها، وبعد ضبط زاوية الوقوف وتحديد الموقع، - بالضبط - تطلق هذه الخنفساء طلقة كيميائية يصاحبها إنفجار صوتي مدو.


● بعض الخنافس المدفعية.

وقد جذب هذا السلوك إنتباه العلماء فراحوا يبحثون في أسراره حتى توصلوا إلى التعرف على جهاز القذف المدفعي، فوجدوه يتكون من خزان لتخزين مواد كيميائية عبارة عن هيدروكيتونات وفوق أكسيد الهيدروجين، وبعد إفراز هذه المواد فإنه تدفع إلى الخلف حتى يختلط بها إنزيم مساعد، فإذا تفاعلت هذه المواد في وجود هذا الإنزيم تحررت كمية من غاز الأكسجين لينطلق في صورة سحابة مدفوعة تجاه العدو، وتتكون هذه السحابة من الكينون والماء، وتعد هذه المادة مهمة ليس فقط في مجال الدفاع الذاتي ضد الكائنات المعادية، بل إن لها دورا فعالا في القضاء على كثير من الجراثيم التي قد تصيب الخنفساء.

* **نحل العسل:** ومن أهمها شغالة نحل العسل التي تعد من المقاتلات الإنتحارية، فهي ما أن تغير على العدو مرسلة وابل حممها حتى تقع صريعة الواجب، فمن المعلوم أن النحل ينتج عدة إفرازات كيميائية يوظفها في أغراض محددة، منها دفع العدوان ومقاومة الدخلاء، فعند دخول أحد الغرباء في خلية النحل تقوم بعض الشغالات القريبة بالتصدي لهذا الدخيل في الحال، وتبدأ مهاجمته ولسعه بعنف حتى يموت، وقد إتضح أن الشغالات الأولى التي تقوم بمهاجمة الدخيل إنما تفعل أمرين في وقت واحد، فهي تضع السم في جسد الدخيل عند لسعه كي تقتله، كما تضع في جسده كذلك قدراً ضئيلاً من إفراز له قدرة هائلة على إجتذاب مئات من الشغالات، وتتلخص مهمة الإفراز الأخير في إحداث حالة من الهياج بين الشغالات التي تحس به فتندفع إلى العدو وتستمر في لسع جسده الميت. ويعد هذا السلوك أكبر صورة لطالب النجدة الجماعية في خلايا النحل في محاولة منتظمة للحفاظ على أعداد المجتمع الحشري من هجوم الأعداء. هذا وتطير النحلة بعد أن تركت مؤخرتها (آلة اللسع) في جسم العدو، فتصاب على إثر ذلك بنزيف داخلي تموت بسببه، شهيدة الواجب، دفاعاً عن الحمى، وصوناً لحدود الوطن والمملكة.

* **الأرضة:** وهي تفرز الكثير من المواد الكيميائية التي تستغلها في الدفاع عن نفسها، وهذه المواد غريبة وعجيبة ومتباينة ومختلفة عن المواد التي تفرزها أنواع الحشرات الأخرى، كما أن الغدد والتراكيب الجسمانية الموجودة في الأرضة والتي تنتج هذه الكيميائيات عند قيامها بعملية الدفاع، هي الأخرى غريبة ومتباينة. فهناك أنواع الغدد التي تعد مصادر هذه المواد الكيميائية التي تستخدم في عملية الدفاع، والتي ينفرد بها أفراد مستعمرة النمل الأبيض (الأرضة) منها مايلي :ـ

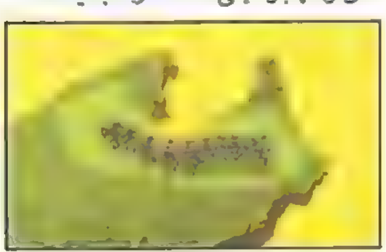
ـ **الغدد الأمامية:** وهي غدد مفردة متخصصة ـ لاتوجد إلا في الأرضة ـ تنتهي بثقب أمامي صغير يسمح بخروج الإفرازات الكيميائية اللاصقة والمهيجة لأعداء الأرضة سواء كانوا من الحشرات أو الحيوانات.

ـ **الغدد اللعابية:** وهي غدد مزدوجة أمامية، وقد تكون مزودة بخزانات كبيرة تمتد في البطن، وتمتلك بعض الأنواع من الأرضة غدداً لعابية تتفجر بنفسها من جراء ضغط الجهد أثناء الدفاع، وعندها تقوم الفكوك بالعض والقطع. وهناك بعض الغدد اللعابية التي تفرز لعاب غني بمادة الكينون ـ قد يكون مصحوباً بمواد بروتينية ـ يكون شديد السمية لأنواع الحشرات الأخرى التي تحاول الإفتراس أو الإعتداء عليها.

ـ **الغدد الفمية:** وهي تشبه الانتفاخ فوق فكوك بعض شغالات الأرضة، تكون وظيفته مساعدة الفكين على التغلغل في جروح الفريسة، فيمنع تخثر دم الفريسة ولا تلتئم جروحها ممايؤدي في النهاية إلى موتها.

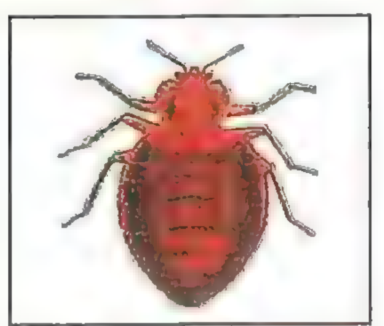
ـ **إفرازات كيميائية غير دفاعية:** ومنها ما تقوم بإطلاقه بعض أفراد فئة الجنود في مستعمرات النمل الأبيض بهدف تحفيز العاملات على إنجاز أعمال النظافة في أرجاء العش وتخليصه من الأوراق والبقايا والنفايات.

من جانب آخر هناك افرازات تفرزها بعض أفراد جنود النمل الأبيض، منها إفرازات مطهرة لأماكن العش بقصد طرد الميكروبات التي تدخله، وإفرازات يطلقها الجنود في وقت معين إيذاناً لجمع شتات العش والهجرة إلى مستعمرة جديدة.


● يرقة شعراء.

* **اليرقات الشعراء،** وهي يرقات كثيرة الشعيرات بعضها تكون إبرية الشكل تملؤها اليرقة بمادة كيميائية سامة ثم تغرسها في جسد العدو الذي يهاجمها، فتنكسر فيه محدثة هياجاً أو حكاً جلدياً (Articaria)، فضلا عن ذلك فإن هذه المركبات الكيميائية تجعل اليرقات غير سائغة الطعم أو غير قابلة للهضم لمن يفترسها من الأعداء.

* **بق الفراش والبقة الخضراء،** وتقومان بإفراز إفرازات كريهة ـ ولكنها غير قاتلة ـ ومميزة لكل نوع من البق لتدل على نوعه الحشري، وتكون هذه الإفرازات منفرة وطاردة للأعداء سواء كانت مفترسات أو طفيليات أو حيوانات أخرى.


● البق، يقوم بإفراز مادة طاردة ومنفرة للأعداء.


● الدبـــور.

* **الدبابير الطفيلية**، وتدافع عن نفسها بأن يقوم الدبور لحظة وضعه البيض داخل الحشرة المضيفة - العائل - بحقن ضحيته بخليط من المواد الكيميائية تقوم بتدمير النظام المناعي للحشرة المضيفة مما يسمح للنسل الطفيلي بالبقاء على قيد الحياة دون أية مقاومة، وتعد يرقات فراشة الطماطم من أهم الحشرات المضيفة - العائل - للدبابير الطفيلية حيث تقوم تلك الدبابير بتجريد الحشرة المضيفة من دفاعاتها، وذلك وفق أحد ثلاث استراتيجيات تجري دراستها حالياً لإيجاد تقنيات بديلة للتعامل مع هذه الآفة هي :-

- لوحظ أن بعض مكونات سم (لسعة) الدبابير قد تطورت بحيث يتحقق للطفيل التفوق في المعركة الدائرة بينه وبين الحشرة المضيفة من أجل البقاء.

- تتسبب بعض هذه المواد في إصابة النظام المناعي للحشرة المضيفة بالخمول، بينما تتسبب غيرها في الحيلولة دون قيام الحشرة المضيفة بعمليات التجديد الدورية للشعر أو الأهداب أو تغير من عاداتها (في التغذية مثلا).

- ترسل بعض الكائنات الدقيقة مثل الديدان السلكية - ديدان مجهرية - القاتلة للآفات الحشرية اشارات كيميائية لدى مهاجمتها للحشرة المضيفة لتشجيع مزيد من الديدان السلكية على المشاركة في المعركة.

وسائل الدفاع الفيرمونية

تعد الفيرمونات (Pheromones) من وسائل الدفاع الأكثر شيوعاً في مجتمع الحشرات، وهي عبارة عن عدة توليفات من مواد كيميائية تفرزها بعض الحشرات بواسطة غدد موجودة في مناطق مختلفة من جسمها. وتتكون كلمة فيرمون من مقطعين لاتينيين هما : «فير» (Pher) ومعناها يحمل و«مون» (Mone) ومعناها يثير. ورغم أن كلمة فيرمونات تعني رسائل كيميائية تتسبب في استجابة فورية، إلا أن الباحثين في علم الحشرات يقتصرون كلمة فيرمون لوصف الرسائل الكيميائية بين حشرات نفس السلالة. وعليه فإنه يمكن وصف رائحة بأنها فيرموناً لحشرة معينة ولكنها في نفس الوقت مجرد رائحة بالنسبة لحشرة أخرى.

ومما يجدر ذكره أن لكل نوع من أنواع الحشرات رائحة خاصة به - رسالة خاصة به - كما أن داخل النوع الواحد هناك روائح اضافية تكون بمثابة بصمة أو جواز سفر للتعرف على شخصية كل حشرة أو العائلات المختلفة أو على أفراد المستعمرات المختلفة.

● **وسائل الدفاع الفيرمونية عند النمل**

يتميز النمل برائحة خاصة تدل على العش أو المستعمرة التي ينتمي إليها والوظيفة التي تؤديها كل نملة في هذا العش أو هذه المستعمرة، وحينما تلتقي نملتان فإنهما تستخدمان قرون الإستشعار - الأعضاء الخاصة بالشم - للتعرف على بعضهما. وقد وجد أنه إذا دخلت نملة غريبة مستعمرة لاتنتمي إليها، فإن النمل في هذه المستعمرة يتعرف عليها عن طريق رائحتها ويعتبرها عدو، ثم يبدأ في الهجوم عليها.


● النمل، يستخدم قرون الاستشعار للتعرف على عشيرته.

ومن الطريف أنه في إحدى التجارب المعملية وجد أن إزالة الرائحة الخاصة ببعض النمل التابع لعشيرة معينة ثم إضافة رائحة خاصة بنوع آخر عدو له، أدى إلى مهاجمته بأفراد من نفس عشيرته. وفي تجربه أخرى تم غمس نملة برائحة نملة ميتة ثم أعيدت إلى عشها فلوحظ أن أقرانها يخرجونها من العش بإعتبارها ميتة، وفي كل مرة تحاول فيها العودة يتم إخراجها ثانية على الرغم من أنها حية تتحرك وتقاوم. وعند إزالة رائحة الموت تم السماح لهذه النملة بالبقاء في العش. فسبحان من خلق هذه الحشرة وجعلها أمماً أمثالنا، وجعلها أنواعاً وسلالات يعيش ثلاثة ملايين نملة في العش الواحد أو في المستعمرة الواحدة، فكيف ينظمون حياتهم، ويتعايشون مع بعضهم ؟ لابد أن هناك لغة مشتركة بينهم لتنظيم حياتهم، والدفاع عن مملكتهم إذا هاجمها معتد. فها هنا لغة الفيرمونات كوسيلة للدفاع عن المستعمرة.

وسائل الدفاع التمويهية

لبعض الحشرات قدرة فذة على التخفي يعجز عنها العقل البشري، فهي تتلون وتتحور بأسلوب دقيق لتصبح هي والبيئة المحيطة بها سواء بسواء، مما يجعلها دائما في مأمن من أعدائها. ويعد هذا السلاح سلاحاً وقائيا لدرء الأخطار والأهوال التي تلحق بالحشرة قبل أن يكون سلاحاً دفاعياً. ومن الأمثلة على ذلك يرقات أبو دقيق الملفوف التي تأخذ اللون الكريمي إذا تغذت على أوراق قلب الملفوف الكريمية اللون، أما إذا تغذت على أوراق الملفوف الخارجية الخضراء فإنها تأخذ اللون الأخضر. أما عذارى نفس الحشرة فتأخذ لون سطح النبات الذي تتواجد عليه.

وسائل الدفاع السلوكية

يهدف سلوك الحشرات - كأي حيوان آخر - أيا كان نوعها تحقيق غرض معين

أو بلوغ هدف ما ، ويمكنها إستثماره وتوظيفه في الدفاع عن نفسها والوقاية من مخاطر محققة قد تلحق بها .

ومن أغرب الطرق السلوكية في الهروب من الأعداء ما يسمى بـ(السقوط الإرتكاسي أو الهبوط الإنعكاسي) ، وهذا وإن كنا نعده سلوكاً دفاعياً فهو أيضاً سلوك وقائي، تقوم به بعض الخنافس والسوس وعدد من يرقات حشرات حرشفية الأجنحة ، فمثلا تقوم بعض أنواع اليرقات بإسقاط نفسها من فوق النبات الذي تأكل منه متصلة به بواسطة ضفيرة من خيوط الحرير تفرزها من إحدى غدد جسمها ، وهذا سلوك تحدثه هذه الحشرة إذا فاجأها عدو .

وعلى العكس من ذلك تقوم بعض الحشرات بإدعاء الموت حينما يفاجئها عدو بالهجوم فتسكن بلا حراك وكأنها فارقت الحياة ، وعندئذ يخيل إلى هذا العدو أن فريسته الشهية قد ماتت ، فتعافها نفسه ويتركها ليبحث عن غيرها .

وقد تحدث تحذيرات بين أنواع من الحشرات دون أن نعلم بها، وقال تعالى ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً﴾ [الإسراء : ٨٥] ولكننا نلاحظ فقط أن تغيراً فجائياً قد طرأ على سلوكها بسبب حدوث مؤثر خارجي . فإذا قمت مثلاً بتحريك نبات مغطى بالآلاف من حشرة المن (Aphids) ، فإن معظم الحشرات تتساقط على الأرض ... فمن المحتمل إذاً أن هناك من أرسل إشارات تحذير جعلت المن يتساقط على الأرض لتأمين نفسه ليعود ثانية بعد زوال الخطر ، وسوف تتم الاشارة فيما يلي لسلوك كل من العائل والطفيل في الدفاع عن نفسه كذلك سلوك الآفة الحشرية لحماية نفسها من المبيدات والمسببات المرضية .

● مقاومة العائل للطفيل

يتجنب العائل عملية التطفل عليه بواسطة الطفيليات الحشرية باستخدام وسائل متعددة منها استخدام جسمه ، فمثلاً تتلوى يرقات عوائل حرشفية الأجنحة بجسمها للتخلص من الطفيل ، أما المن فإنه يدفع عنه الطفيل عن طريق الرفس بأرجله فيهرب الطفيل من جراء ذلك ، كذلك تتلوى عذارى أبو دقيق ببطونها حتى لاتحط أنثى الطفيل على جسمها ، كما أنها تعتمد على نعومة وصلابة جدارها التي تمنع أنثى الطفيل من وضع بيضها عليها . أما عندما ينجح الطفيل في وضع بيضه على العائل فإن خلايا دم العائل تتجمع حول الطفيل وتغلفه بغلاف صلب رقيق كرد فعل يعرف بالتكبسل (Encapsulation) .

تمتلك بعض العوائل وسائل دفاعية خارجية مثل الأغطية التي تغلف جسمها ، كما تمتلك عذارى بعض الخنافس وبعض الفراشات تركيب دفاعي يسمى المصيدة القابضة (gin trap) ، ويقع هذا التركيب داخل أخدود ظهري بين حلقي ، ومزود بحافة حادة صلبة تكون فكي المصيدة ، ويتقارب الفكان بإنحناء بطني العائل ليقبضا بشدة أي طفيل بينهما .

● مقاومة تاثير المبيد

يعد نظام المقاومة للمبيد نظاماً سلوكياً تستحدثه الحشرة لحماية نفسها من ملامسة المبيد ، فمثلا تقوم سلالات الحشرة القشرية الحمراء بمقاومة غاز حمض الإيدروسيانيك ، بإغلاق ثغورها التنفسية لفترة أطول (لمدة ٣٠ دقيقة بالمقارنة بدقيقة واحدة في السلالة الحساسة) ، ويعتقد أن إطالة فترة إغلاق الثغور التنفسية نظام يمكن الحشرة من مقاومة فعل الغاز ، حيث أوضحت بعض الدراسات أن عملية جهاز قفل الثغور قد لاتكون العامل الهام في حماية الحشرة ، إذ قد تكون سرعة التحذير الوقائي في سلالات الحشرة المقاومة للغاز هي إحدى نظم السلوك .

وهناك العديد من الإقتراحات التي تشير إلى أن الحشرات المقاومة تكون أكثر تجنباً للمبيد ، أو قد يحدث لها تخدير بفعل المبيد ، أو تمتنع عن هضم أو ملامسة المبيد.

وسائل الدفاع الصوتية

تعبر بعض الحشرات عن عواطف وأحاسيس معينة - مثل الغضب والخوف والحسد والعاطفة والتحذير والإستغاثة - بواسطة الأصوات التي تصدرها ، فهناك أصوات متنوعة مثل صيحة الحرب أثناء المعارك والتي تطلقها ذكور الحشرات أثناء تنافسها ، وإشارات التحذير التي تدل على خطر قادم .

وتعد الأصوات التي تصدر من النمل الأبيض (الأرضة) من الأمثلة الواضحة الدالة على لغة التخاطب عند وقوع الخطر ، فعساكر الأرضة (النمل الابيض) تمتلك فكوكاً قوية تحدث أصواتاً إرتطامية تشبه نقر أو قرع الطبول لاسيما حينما يحدق بها خطر ، وتتسرب ذبذبات تلك الاصوات لتنتشر عبر الألياف الخشبية التي تحفر فيها، منذرة بقية أفراد المستعمرة بالخطر المحتمل حدوثه .

● حشرات المن، تتساقط لتحمي نفسها من الخطر الداهم.

المراجع :-

١ - د. جليل أبو الحب . الأرضة .. وابنة الارض . دار الشئون الثقافية بغداد ١٩٨٦م .

٢ - د. رمزي أبو عيانة . استراتيجية الدفاع في مجتمع الحشرات . مجلة الدفاع عدد ١٠٤ السعودية ٩٨ .

٣ - د. كارم السيد غنيم . جوانب مثيرة في حياة الحشرات - مكتبة بن سيناء - مصر ١٩٨٩م .

٤ - الموسوعة الزراعية - دار التعاون للنشر والتوزيع - مصر . ٩٦ .



يرى الكثير من العلماء والمؤرخين أن الحرير الطبيعي ظهر لأول مرة بالصين، حيث تذكر الأسطورة الصينية اكتشافه بالصدفة حوالي ٢٧٠٠ قبل الميلاد في حديقة الإمبراطور هوا نجدي، وذلك عندما طلب الإمبراطور من زوجته زيلتش تقصي أسباب تلف أشجار التوت الموجودة في حديقته. حيث لاحظت أن السبب يعود إلى ديدان بيضاء تتغذى على أوراق التوت وتقوم بغزل شرانق بيضاء جميلة. التقطت زيلتش تلك الشرانق وأسقطتها – صدفة – في ماء دافيء فلاحظت وجود خيط عنكبوتي رفيع وطويل ينفصل عنها.

قاد هذا الإكتشاف إلى أن تخصص زيلتش بعض أشجار التوت لتكون أوراقها غذاء لآلاف الديدان من أجل انتاج تلك الشرانق لاستخراج مايعرف حالياً بالحرير الطبيعي، وسرعان ما تطورت صناعة الحرير بإنتاج خيوط أكثر سماكة وقوة يمكن نسجها إلى أقمشة جميلة لماعة.

أدى هذا الإنجاز إلى التوسع في صناعة الحرير بالصين والمتاجرة به، واستمر هذا الحال عدة قرون حكراً على الصين بسبب أن الأباطرة الصينيون سنوا قانوناً يقضي بإعدام كل من يقوم بتهريب بيض دودة الحرير (Silk worm) – دودة القز – أو بذور شجرة التوت. وفي القرن الثالث قبل الميلاد قامت اليابان بغزو بعض المقاطعات الصينية، تم على أثرها أسر عدد كبير من صناع الحرير الذين ساهموا في إنتقال هذه الصناعة لأول مرة خارج الحدود الصينية لتصبح اليابان بموجبها منافساً للصين في انتاج وصناعة الحرير الطبيعي إلى يومنا هذا.

توالى بعد ذلك فك احتكار صناعة الحرير فدخلت إلى الهند عام ١٢٠ ميلادية على يد أميرة صينية مخطوبة إلى أمير هندي، التي جلبت ديدان الحرير وبذور التوت والصناع إلى بلاد زوجها لتصبح الهند أحد المصادر الرئيسية لانتاج الحرير الطبيعي في العالم.

وفي حوالي عام ٥٥٥ بعد الميلاد إنتقلت صناعة الحرير من الصين إلى الشرق الأوسط على يد راهبين تمكنا – أثناء وجودهما في الصين – من دراسة أسرار صناعة الحرير وبعد عودتهما إلى القسطنطنية قاما بتهريب بذور التوت وبيوض فراشة الحرير في عصا مجوفة، وبذلك انتشرت هذه الصناعة في الشرق الأوسط ثم انتقلت إلى اليونان والدول المطلة على البحر الأسود وسوريا ولبنان وفلسطين والعراق ومصر، ومن ثم إلى أوربا بواسطة العرب عبر بوابة الأندلس.

وقد شجع العرب زراعة التوت وتربية دودة الحرير، حيث سنوا القوانين لحمايتها فانتشرت معامل صناعة الحرير في عدد من المدن العربية وخصوصا دمشق، وأصبح الحرير السوري يضاهي الحرير الصيني جودة وإتقاناً.



يتميز الحرير الطبيعي عن الألياف – مواد خيطية – الأخرى بلمعانه الذي لاتضاهيه إلا ألياف قليلة، ولذلك فإنه يسمى ملك الألياف، وفضلاً عن ذلك يتميز الحرير الطبيعي بقوة شعيراته التي تفوق قوة شعيرات الفولاذ التي بنفس القطر، ومرونته العالية عند الشد، ومحافظته على أبعاده الأصلية عند إزالة الشد، كذلك تعد ملابس الحرير الطبيعي أخف وزناً مقارنة بالملابس المصنوعة من الألياف الأخرى، كما أن الملابس المصنوعة من الحرير الطبيعي تمتاز بالبريق الشديد ومقاومتها للإنكماش عند كيها مما يجعلها تناسب أزياء النساء.

يتم إنتاج أجود أنواع الحرير الطبيعي بصورة أساس بتربية دودة الحرير (*Bombyx mori L.* -Bombycidae Lepidoptera)، على أوراق التوت، وهي عثة كبيرة بيضاء ذات أجنحة بخطوط سوداء، ويبلغ طولها من نهايتي الجناحين ٥سم، ولها جسم قصير وأرجل ضخمة نسبياً.

كذلك ينتج الحرير الطبيعي - ولكن على نطاق ضيق - بواسطة دودة حرير الخروع *(Philosamia ricini)*، ودودة حرير الأنثريا *(Anthcreae yamamai)* ودودة حرير التوستار الصيني *(A. pernyi)*، ودودة الحرير الياباني *(Philosamai cynthia)*.

من جانب آخر هناك نوع آخر من الحرير الطبيعي يطلق عليه الحرير البري – التوسة – يستخرج من ديدان الحرير التي تتغذى على أوراق البلوط، وينتج هذا النوع من الحرير بصفة خاصة في الصين والهند. ويعاب على الحرير المنتج من هذه الديدان بأن لونه الطبيعي – بني أو أصفر غامق – يصعب تبييضه، فضلاً عن أنه أقل لمعاناً من الحرير المستزرع من دودة القز، وعليه تبقى دودة القز هي المصدر الأول والأهم لإنتاج الحرير الطبيعي الجيد.

يتكون الحرير الطبيعي من مايلي :–

* **الفابروين (Fabroin)**، ويوجد بنسبة ٦٠–٧٥٪، وهو عبارة عن مادة بروتينية قوية مرنة يفرزها الجزء الخلفي من الغدة الشفوية، وتتكون تلك المادة من أحماض أمينية عبارة عن ٣٦٪ قلايسين (Glycine) و٢١٪ آلانين (Alanine)، و ١٠٪ تيروسين (Tyrosine)، ونسب قليلة من القلوتاميك (glu tamic) والأسبارتك (Aspartec).

* **السيريسين (Sericin)**، ويوجد بنسبة ٢٥٪، وهو عبارة عن بروتين جلاتيني القوام يفرزه الجزء الأوسط من الغدة، ويمثل غطاء للفابروين، ويذوب في الماء الساخن أو الصابون السائل. ويتكون السيريسين من ٣٠٪ شمع و٥,٨٪ حامض السيرين (Serine)، و ٩,٢٪ آلانين (Ala-nine)، و ٥٪ ليوسين (Leucine).

زراعة أشجار التوت

تعد أوراق التوت هي الغذاء الوحيد لديدان الحرير، ويجب أن تكون الأوراق ذات نوعية مناسبة وجيدة وأن تقدم لليرقات بالكمية المطلوبة حتى يتحقق محصول وفير من الشرانق، وتجود زراعة التوت في التربة الطينية الخصبة والتربة الرملية، ويتميز التوت بأنه يؤقلم نفسه تبعاً للظروف البيئية التي ينمو فيها. وتوجد عدة أنواع من أشجار التوت منها المبكر، ومنها المتأخر لتغذية الأعمار الصغيرة والكبيرة، ومنها ما يصلح لتربية الصيف، ومنها ما يصلح لتربية الخريف.

تعد زراعة التوت في الحقول هي الأساس عند التفكير في عمل مشروع لإنتاج الحرير، ويفضل أن تكون بجانب مكان تربية الديدان.

وتتم زراعة التوت إما بالبذرة أو بالتكاثر الخضري مثل التطعيم أو العقل في صفين على شكل رجل غراب، وتكون المسافة بين الصف والآخر ٦٠ سم، كما تترك مسافة بعرض حوالي ١٨٠ أو ٢٥٠ سم، وذلك حسب طبيعة استعمال الجرارات في العمليات الزراعية.



● زراعة أشجار التوت عامل إقتصادي لتواجد دودة الحرير.

يتراوح عمر حقل التوت ما بين ١٠ إلى ٢٠ سنة، ويتوقف ذلك على نوع التربة وصنف التوت، وطريقة التربية وعند زراعته في الأرض بشكل دائم يلزم عمل خندق لكل شتلة بقطر ٣٠سم وعمق ٥٠سم، ثم يوضع في قاعه السماد البلدي و السماد الكيميائي المناسبين حسب نوع التربة، ويتم الري يومياً لمدة ٣ أيام، ثم مرة كل أسبوع لمدة شهر، ومن ثم كل أسبوعين، ليتم إيقافه وقت سكون العصارة (نوفمبر - ديسمبر - يناير).

● التقليم والتربية

يهدف التقليم والتربية إلى التخلص من الأفرع الجافة والميتة والحفاظ على شكل النبات، ويتم التقليم بطرق مختلفة تتوقف على المناخ السائد والظروف الجغرافية وعموما هناك النظام الرأسي والنظام غير الرأسي.

● التسميد

يحتاج الفدان الواحد من حقول التوت في جمهورية مصر العربية إلى ٨أطنان سماد عضوي، ١٠٤كجم سماد أزوتي، ٤٦ كجم سماد فوسفاتي، ٦٣ كجم سماد بوتاسي. وينتج الفدان الواحد من أشجار التوت في جمهورية مصر العربية أوراقاً تكفي لإنتاج ١٠٠ كيلو جرام من الحرير لكل هكتار في السنة دون أن يؤثر ذلك على تلك الأشجار. وعليه كان التفكير في التغذية الصناعية لديدان الحرير للإنتاج التجاري للحرير. وقد أوصت دراسة أجريت عام ١٩٩٧م بكلية الزراعة جامعة عين شمس بتربية الأعمار الصغيرة من ديدان الحرير على الغذاء المصنع، والأعمار الكبيرة على أوراق التوت، بدلاً من تغذية الديدان على أوراق التوت خلال الطور اليرقي كله. وقد أعطى ذلك النوع من التربية إنتاج تجاري مجز دون أن يؤثر ذلك على جودة الحرير المنتج.

ويتم إضافة السماد العضوي في الشتاء أثناء سكون العصارة، أما التسميد الكيميائي فيضاف على دفعتين الاولى في أوائل مارس، والثانية في يونيو.

تربية دودة الحرير

تمر دورة الحرير من البيضة إلى اليرقة ثم العذراء وأخيراً فراشة التي

تواصل دورة الحياة مرة أخرى بوضع البيض .

● البيض

يتم في بداية الصيف وضع بيض الدود حيث تضع كل أنثى (فراشة) حوالي ٣٠٠-٥٠٠ بيضة وسرعان ما تموت . ويجب على منتج الحرير استخدام بيض من مصادر معتمدة لضمان خلوه من الأمراض التي تنتقل من جيل إلى جيل . يوضع البيض السليم في علب تسع الواحدة منها حوالي ٢٠ الف بيضة ، ويحفظ في مكان بارد حتى الربيع ليتم بعدها وضعه في حضانة للفقس عند درجة حرارة مناسبة .

وخلال هذه الفترة يراعى تقليب البيض وعدم تعريضه لأشعة الشمس ، كما يجب أن يكون المكان نظيفاً من الحشرات والثعابين وأن تتوفر له الرطوبة المناسبة حتى يتم فقسه في عمر واحد .

● الفقس وسحب اليرقات

بعد حوالي عشرين يوما من وضع البيض في الحضانة تخرج اليرقات لتجد أوراق التوت جاهزة للالتهام . حيث تسحب وتوضع على مسطحات نظيفة لحمايتها من الأمراض ، وتقدم لها أوراق التوت الخضراء أو الغذاء البديل بصفة مستمرة بواقع كل ساعتين إلى ثلاث ساعات .

ولليرقة خمسة أعمار تتخللها أربع فترات صيام بين كل عمرين تمتنع فيها عن الغذاء والحركة للقيام بعملية الإنسلاخ وتغيير الجلد القديم بآخر جديد ، ويستغرق الطور اليرقي من الفقس حتى ظهور العذراء داخل الشرنقة بين ٣٠ إلى ٣٥ يوماً

تحتاج كل علبة من البذرة - ٢٠ الف بيضة - إلى حجرة مساحة ٢٠م٢ لنمو الديدان حتى الطور اليرقي الخامس ، وخلال تلك الفترة تحتاج الديدان إلى حوالي ٥٥٠ كجم من أوراق التوت يمكن توفيرها من سبع شجرات .

يتم قبل أسبوع من التربية تطهير حجرات اليرقات وأدوات التربية بالفورمالين بنسبة ٣٪ مع إغلاقها لمدة ثلاثة أيام ومن ثم تهويتها جيداً .

يبلغ طول اليرقة حديثة الفقس ٣ ملليمتر ويغطيها شعر أسود كثيف . وتنقسم أعمار اليرقات تبعاً لاختلاف سلوكها واحتياجاتها الغذائية والبيئية إلى الأعمار الصغيرة (الأول والثاني والثالث) ، والأعمار الكبيرة (الرابع والخامس) .

* **الأعمار الصغيرة :** ويتم تغذيتها على أوراق التوت في هيئة شرائح رفيعة بواقع أربع وجبات يومياً ، ويجب توفير الرطوبة لهذه الأعمار بعد الخروج من كل فترة صيام ، كما يجب تطهيرها قبل تقديم أول وجبة بنصف ساعة باستخدام محلول مكون من جير مطفى مطحون ، و٢٪ حمض بنزويك ، و٢٪ حمض سلسليك ، ٢-٣٪ بارافومالدهيد .

* **الأعمار اليرقية الكبيرة :** وتقدم لها أوراق التوت كاملة وبالكمية المناسبة بواقع أربع وجبات يوميا . وقد أثبتت دراسات أجريت عام ١٩٩٦م أن استخدام البروبوليس (منتج طبيعي من منتجات خلية نحل العسل) مع تغذية اليرقات بورق توت معامل بتركيزات مختلفة يؤدي إلى زيادة كمية الشرانق وكذلك إلى زيادة غلاف الشرنقة والحرير الناتج لكل شرنقة ، كما أن الأنثى المغذاة على البروبوليس أعطت أعلى كمية من البيض .

كذلك أثبتت أحدث الدراسات التي أجريت في كفر الشيخ عام ١٩٩٦م زيادة إنتاج الحرير لكل من دودة الحرير التوتية وكذلك دودة الحرير الخروعية باستخدام بعض العوامل الطبيعية (الضوء - بدائل غذائية جديدة ، مثل بعض الإضافات الغذائية مثل زيت حبة البركة أو بعض المركبات الكيميائية مثل الكوليسترول ومانعات الانسلاخ الحشرية) ، حيث وضح أن إعطاء اليرقات كوليسترول بتركيز ٥٠ نانو جرام لكل واحدة قد إدى إلى زيادة متوسط أوزان كل من اليرقة ، والعذراء ، والشرنقة الطازجة ، والحرير .

● الصيام والانسلاخ

عندما تكبر اليرقة في الحجم فإنها تمتنع عند نهاية كل عمر من الأعمار الخمسة عن التغذية والحركة رافعة رأسها الى أعلى لتدخل في فترة صيام تمتد لحوالي ٢٤-٤٨ ساعة يتم من خلالها استبدال - إنسلاخ - جلدها القديم بجلد جديد أكبر حجماً .

وخلال تلك الفترة يجب إزالة مخلفات الغذاء المتبقي والبراز وجلد الإنسلاخ واليرقات المريضة والميتة ، وذلك بمعدل مرة واحدة في نهاية العمر الأول ، ومرتين في بداية ومنتصف كل من الأعمار الثاني والثالث والرابع ، أما في العمر الخامس فيجب أن تجرى النظافة يومياً .

وتجري عملية النظافة باستخدام شباك من البلاستيك أو ورق مثقوب ، يوضع فوق اليرقات وعلية أوراق توت طازجة ، ليتم تغذية اليرقات من خلال الثقوب والتخلص من الأوراق الفائضة عن الحاجة .

● التعشيش

بعد اليوم الثامن من العمر الخامس تتوقف الدودة عن الأكل ، لتبدأ في نسج الغلاف الخارجي للشرنقة التي تحوي العذراء ، وذلك بالزحف إلى أفرع أو سيقان من القش ، حيث يتم غزل ونسج شبكة من الحرير حول تلك العيدان لتمسك بها اليرقات نفسها داخليا ، وتستغرق عملية غزل الشرنقة حوالي ثلاثة أيام تفرز فيه اليرقة -من خلال غدتين شفويتين- خيطا أسطوانيـاً من الحرير ، وحين دخول الخيطين في القناة المشتركة فانهما يمران في عضو عضلي ضاغط يدمجهما في بعضهما . ويتجمد الأفراز ويلتصق

بالأوراق بمجرد خروجه من الغازلة (بطرف الشفة السفلي)، وتأخذ اليرقة في تحريك رأسها في اتجاهات مختلفة على شكل الرقم (8) فيتولد عن ذلك جذب مستمر للسحب من الغذتين. ولذلك فعندما تبدأ اليرقة في أفراز الخيط فإنها لايمكن أن تتوقف حتى تنتهي من نسج الشرنقة. وقد قدرت قوة السحب في دودة الحرير بنحو ٢٠٠-٢٥٠ ملجم وبطول ١٢٠٠ متر من الحرير.

● الفراشة

عندما يكتمل تكوين الحشرة الكاملة – من عذراء إلى فراشة – داخل الشرنقة فإنها تفرز اللعاب الذي يحتوي على إنزيم (Pro-tease) الذي يذيب إنزيم الـ (Sericin) فيسهل لها الخروج كفراشة.

● جمع الشرانق

يتم جمع الشرانق في اليوم العاشر من تسلق اليرقات الفروع أو العيدان، وتسمى حينئذ بالشرانق الطازجة. بعد عملية الجمع يتم اختيار الشرانق الصالحة لانتاج الحرير وذلك باستبعاد الشرانق المزدوجة والضعيفة واللينة والسوداء والمبقعة وغير منتظمة الشكل

● تجفيف الشرانق

يتم في هذه العملية قتل العذارى داخل الشرانق قبل أن تتحول العذراء إلى فراشة تثقب الشرنقة مسببة تلفها وعدم صلاحيتها، ويتم ذلك بتعريض الشرانق لأشعة الشمس المباشرة لمدة ٣-٤ أيام متتالية، أو تعريض العذراء لتيار من الهواء الساخن أو استخدام أفران كهربائية لمدة ساعتين على درجة حرارة ٧٠°م، كما يمكن استعمال بخار الماء الناتج من غلاية لمدة ٢-١ ساعة.

● حفظ وتخزين الشرانق

يجب حفظ الشرانق في أماكن جافة ونظيفة وجيدة التهوية، وذلك بوضعها في أكياس من القماش أو الخيش، كما يجب حمايتها من النمل والعثة والفئران والعفن وخلافه.

● الإنتاج والتسويق

تقدر كمية الإنتاج من العلبة الواحدة بحوالي ٦-٨ صفائح أي ما يعادل ٢٥-٣٠ كجم شرانق طازجة، تصبح بعد التجفيف من ٨-١٠ كجم شرانق جافة، ويتم التسويق عن طريق وزن الشرانق الطازجة أو باستخدام صفيحة المياه ٢٠ لترا كوحدة للكيل.



● مرحلة الإنسلاخ لليرقة.

● مخلفات التربية

تشتمل مخلفات التربية على أوراق التوت المتبقية من غذاء دود الحرير، مخلفات الدود من بيض وفضلات.

تحتوي أوراق التوت المتبقية على مادة جافة (٣٠-٤٠٪)، ومواد نيتروجينية (١-١,٦٪)، ورماد (١-١,٧٪)، أما مخلفات الدود فتحتوي على مادة جافة (٤٢,١٪)، ومواد نيتروجينية (٢,٠٪)، ودهن خام (٨,٦٪)، وألياف (١٧,٨٪)، ورماد (١٣,٧٪).

يتضح مما سبق ذكره أن مخلفات التربية غنية بالمركبات الغذائية، وعليه فقد تمت الإستفادة منها كأعلاف للحيوانات كمواد للطاقة والتسمين وغيرها، فمثلا أمكن استخدام مخلفات التربية لتغذية الخيول بدلا من الشوفان لما لها من سعرات حرارية عالية تساعد الخيول على الجري السريع، وكمواد تسمين للعجول. فضلاً عن ذلك فإن هذه المخلفات تساعد في إدرار الحليب عندما تضاف لغذاء الابقار الحلوب.

أمراض ديدان الحرير

تتعرض ديدان الحرير للعديد من الأمراض والأفات التي قد تقضي على نسبة عالية منها إن لم يتم مكافحتها قبل استفحالها، ومن أهم تلك الأمراض مايلي:-

* البيبرين (Pebrine)، وتسببه جراثيم النوزيما (*Nosema bombycis*) المنقولة عن طريق الفراشات المصابة أو تلوث الغذاء ببراز اليرقات، وهو من أكثر الأمراض فتكاً بديدان الحرير حيث يسبب انتشاره فقد أكثر من ٩٠٪ من محصول الشرانق. ويسبب هذا المرض تغير في جسم ودم اليرقة إلى اللون المعتم مع ظهور بقع سوداء تشبه حبات الفلفل، وينتهي المرض بموت اليرقات.

* الفلاشيري **Flacherie**، ويسببه في البداية فيروس يجعل الديدان عرضة للاصابة بنوع من البكتيريا الكروية (مرض الجاتين (Gattine) أو الإصابة بنوع من البكتيريا العصوية من جنس (*Bacillus*)، ويعرف في هذه الحالة باسم مرض الفلاشيري الحقيقي.

* الجراسيري **(Grasserie)**، وهو مرض فيروسي يسبب اصفرار لون اليرقات.

* المسكردين **(Muscardine)**، وهو مرض فطري تتحول فيه اليرقات المصابة إلى اللون الأبيض.

وللحد من تلك الأمراض والآفات يجب إتباع طرق المكافحة التالية :-

– تنظيم درجات الحرارة والرطوبة والنظافة اثناء التربية.

– الفحص المستمر للفراشات والبيض الناتج عنها لعزل المصاب منها والتخلص منه.

– التخلص من اليرقات المصابة بالحرق ومراعاة عدم ازدحام اليرقات السليمة.

– مكافحة آفات اليرقات والشرانق مثل النمل والفئران والعصافير وذبابة التاكينا.

نحل العسل

ثروة قومية .. كيف ننميها ونحافظ عليها؟!!

أ.د. رمضان محمد بهي الدين • د. جمال علي المزين



﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ [النحل : ٦٨ ، ٦٩]

يعد نحل العسل من أهم الحشرات الإقتصادية التي عرفها الإنسان من قديم الزمان ، كما أن تربية نحل العسل والإكثار من طوائفه تعد فرعاً من أهم فروع الاستغلال الزراعي، حيث يمكن اعتبارها صناعة زراعية لا تحتاج إلى رأس مال كبير ، ولكن تدر ربحًا مستمرًا يعود على المربي بأعظم الفوائد متى ما كان واعيًا لدقائق وخطوات هذا الفن حافظًا لطرق معاملة وسلوك هذه الحشرة.

وقد ثبت أن إكثار طوائف النحل وانتشارها بالمزارع يتسبب في زيادة غلة المحاصيل الحقلية والخُضر والفاكهة حيث تعد نحلة العسل أفضل الحشرات الملقحة، علاوة على ما يجمعه النحال من محصول العسل والشمع والغذاء الملكي وحبوب اللقاح وغيرها من منتجات النحل بالإضافة إلى الطرود وملكات النحل وغيرها.

وقد تدرجت تربية نحل العسل نحو الرقي حتى توصل الإنسان إلى استعمال الخلايا الخشبية ذات الإطارات المتحركة التي تعد إحدى الخطوات الأساسية للنهوض بالنحالة، حيث ساعدت على انتشارها وضاعفت من إنتاج محصول العسل والشمع السنوي ، بالإضافة إلى سهولة القيام بالعمليات النحلية المختلفة طوال شهور السنة.

ولتربية نحل العسل أصول وقواعد يجب القيام بها في الوقت المناسب، حتى تتم الفائدة، لأن أي إهمال أو تقصير فيها قد يؤدي إلى تدهور المنحل بأكمله ، وبالتالي ضياع رأس المال. وقد روعي في هذه المقالة أن تشمل موضوعات مختلفة في مجال تربية النحل وإنتاج العسل على مدار العام ، وأهم منتجات نحل العسل واستخداماتها الطبية.

دورة حياة نحل العسل

تمر هذه الحشرة أثناء نموها ـ سواء الشغالة أو الذكر أوالملكة ـ بأربعة أطوار هي: البيضة واليرقة والعذراء ثم الحشرة البالغة (Adult) ، ويطلق على هذا التطور إسم التطور الكامل (Complete metamorphosis).

● البيضة

بعد تمام نمو البيضة في مبيض الملكة تخرج إلى قناة البيض الجانبية ثم إلى قناة البيض المشتركة ثم إلى المهبل (Vagina) ، لتخصب بأحد الحيوانات المنوية الذي يدخل عن طريق ثقب صغير (Micropyle)، لتكوين البويضة المخصبة للشغالة أو الملكة، ويلاحظ عند وضع الملكة للبيضة أنها تلصقها في قاع العين السداسية عمودياً من الطرف الضيق للبيضة حيث يكون شكلها اسطواني وأحد أطرافها أعرض من الطرف الآخر ولونها أبيض ، وفي اليوم الثاني تميل البويضة تجاه قاع العين ، وفي اليوم الثالث تكون موازية لقاع العين ثم تفقس لتخرج يرقة صغيرة الحجم بعد ثلاثة أيام من وضعها.

● اليرقة

يبلغ طول اليرقة (The Larva) عند خروجها من البيضة حوالي ١,٦مم، ويكون لونها أبيضاً لامعاً، وتنسلخ خمسة انسلاخات لتجد حولها - قبيل فقسها - كمية صغيرة من الغذاء في العين السداسية تم وضعها بواسطة الشغالة، وتختلف كمية ونوع الغذاء اختلافًا جوهريًا بإختلاف يرقات الأفراد الثلاثة (الملكة والذكر والشغالة) وذلك كما يلي:

* غذاء يرقات الملكات: وهو عبارة عن كمية كبيرة من الغذاء الملكي (Royal Jelly) يتم افرازه بواسطة اليرقة، وفي مرحلة النمو اليرقي للملكة يتكون هذا الغذاء من نسب متساوية من الافرازين التاليين:

(أ) إفراز مائي شفاف (Watery Clear) يفرز بواسطة الغدد تحت البلعومية للشغالة، ويضاف إليه عسل ونسبة كبيرة من البروتين.

(ب) إفراز لبني معتم (Milky opaque)، ويفرز بواسطة الغدد تحت البلعومية والغدد الفكية للشغالة، وهو يحتوي على نسبة أقل من البروتين مقارنة بالإفراز الأول.

* غذاء يرقات الذكور: وهو يشبه غذاء يرقات الشغالات لحد كبير جدًا، حيث يسمى في المراحل الأولى بجيلي الذكور، وفي المراحل المتقدمة بجيلي الذكور المحور (Modified drone Jelly).

* غذاء يرقات الشغالات (Nutrition of worker Larvae):

وهو غذاء تحاط به اليرقات حتى اليوم الثاني إلى الثالث، ويكون قوامه شفاف نوعًا ما، وذو لون أبيض مائل قليلاً إلى الأخضر الفاتح جدًا، وعندما يصل عمر يرقة الشغالة لأكثر من ثلاثة أيام يستبدل هذا الغذاء بحبوب اللقاح مضافًا إليها عسل من معدة العسل، ويسمى حينئذ بجيلي الشغالات المحور.

● مرحلة غزل اليرقة للشرنقة

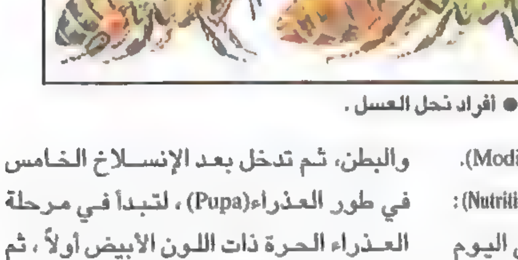
تقوم الشغالات بتغطية اليرقات بطبقة من الشمع مخلوطاً بحبوب اللقاح لكي يصبح مساميًا ليتم تبادل الغازات من خلاله، حيث تكون اليرقة ممتدة طوليًا في العين السداسية، ثم تبدأ في نهاية اليوم التاسع بغزل الشرنقة - طور ما قبل العذراء (Prepupal stage) - وتتحول اليرقة في نهاية اليوم الحادي عشر - بعد الانسلاخ الخامس والأخير لليرقة - إلى عذراء (pupa)، وذلك بتحول أجهزة اليرقة المختلفة إلى أجهزة الحشرة الكاملة.

● العذراء

تكون اليرقة في طور سكون قصير بعد أن تقوم بغزل الشرنقة، حيث تدخل بعده في طور ما قبل العذراء وتظهر عليها صفات الحشرة الكاملة، فيبدأ ظهور الأعين وقرون الإستشعار وزوائد الصدر والبطن، ثم تدخل بعد الإنسلاخ الخامس في طور العذراء(Pupa)، لتبدأ في مرحلة العذراء الحرة ذات اللون الأبيض أولاً، ثم إلى الرمادي، وتتراوح فترة طورالتحول إلى العذراء بين سبعة وثمانية أيام للشغالة والذكر، وأربعة أيام للملكة.



● يرقات وبيض وملكة وشغالات نحل العسل داخل وحول العيون السداسية.



● أفراد نحل العسل.

● الحشرة الكاملة

تخرج الحشرة الكاملة (Adult) بعد انسلاخ العذراء، بقرض الغطاء الشمعي للعين السداسية، وتستغرق هذه العملية ما بين ١٢ إلى ٢٤ ساعة، ثم تزحف الحشرة خارج العين السداسية وتأخذ مكانها بين غيرها من الحشرات الكاملة. ويلاحظ أن عمر الشغالة يختلف تبعًا لأوقات السنة، فقد دلت التجارب أن متوسط عمرها يبلغ٣٨ و٣٥ يوماً في مارس ويونيو على التوالي، بينما يمكن للشغالات التي تربت في سبتمبر وأكتوبر أن تعيش طوال فترة الشتاء، وقد وجد أن هذا الإختلاف في عمر الشغالة له علاقة كبيرة بالمجهود الذي تبذله في تربية الحضنة.

أهم أنواع وسلالات النحل

يمكن - بوجه عام - تقسيم عائلة النحل (Family Apidae) والتي يتبعها النحل الاجتماعي إلى ثلاث مجاميع هي:

أولاً: النحل غير اللاسع (Stingless bees) ويتبعه جنس *(Milipona)*.

ثانياً: النحل الطنان (Bumble bees)، وهو نوع ضخم من النحل له طنين شديد أثناء طيرانه ويتبعه جنس *(Bombus)*.

ثالثاً: نحل العسل (Honey bees) والذي يتبعه جنس*(Apis)*، ويشمل أربعة أنواع هي:

- نحل العسل البري الكبير، ويشمل النوع *(Apis dorsata)*.

ـ نحل العسل البري الصغير، ويشمل النوع *(Apis florea)*.

ـ نحل العسل الهندي، ويشمل النوع *(Apis indica cerana)*.

ـ نحل العسل العالمي، ويشمل النوع *(Apis mellifera "mellifica")*.

ويطلق على الأنواع الثلاثة الأولى اسم نحل العسل الشرقي (Eastern honey bees) أما النوع الرابع فيطلق عليه اسم نحل العسل الغربي أو العالمي (Western honey bees) ويشمل هذا النوع كل السلالات التجارية، والتي تختلف في اللون والسلوك العام فقط وقد ينشأ هذا كترجمة لبعض الاختلافات الداخلية.

أهم منتجات نحل العسل

تنقسم منتجات نحل العسل إلى مايلي:

● المنتجات الإساسية

المنتجات الإساسية لنحل العسل عبارة عن عسل النحل وشمع العسل، ويمكن تفصيلها فيما يلي:

* **عسل النحل:** وهو عبارة عن سائل حلو سميك القوام (لزج)، وهو الغذاء الطبيعي للنحل، حيث يقوم بجمعه وتجهيزه من رحيق النباتات، وبعد تمام نضجه يخزن في الأقراص الشمعية بعد ختمه لحين احتياج النحل إليه، وقد نال العسل الكثير من التعريفات، من أكثرها دقة التعريف الذي وضعته هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية، حيث تعرف العسل بأنه: «عبارة عن الرحيق والمواد السكرية التي تفرزها النباتات وتجمع وتحور وتخزن في الأقراص الشمعية بواسطة نحل العسل *(Apis mellifera)*، وهو متساوي الدوران للضوء المستقطب ولا يحتوي على أكثر من ٢٥٪ ماء، ٨٪ سكروز ولا أكثر من ٠,٢٥٪ رماد».



● عسل النحل.

ويستخدم عسل النحل في علاج كثير من الأمراض وذلك كما يلي:

ـ علاج أمراض الكبد، حيث يوصي بعض الإطباء في رومانيا باستعمال ٥٠ جم عسل مع ملعقة صغيرة من الغذاء الملكي قبل الإفطار، وملعقة عسل مع ملعقة حبوب لقاح بعد الغذاء.

ـ علاج إلتهاب الكبد وإلتهابات الحويصلة المرارية، باستخدام عسل النحل والليمون

ـ علاج قرحة المعدة والاثني عشر.

ـ علاج الجروح والخراريج والدمامل: حيث يستخدم العسل كدهان ملطف للجروح

ـ في منطقة ما بين فتحة المهبل وفتحة الشرج وجروح الولادة وكذلك جروح البواسير.

ـ لمنع الأرق والمساعدة على النوم.

* **شمع العسل:** وهو أحد منتجات طوائف نحل العسل الأساسية، حيث إنه المكان الطبيعي الذي تضع به الملكة البيض وتربى فيه الحضنة وتُخَزنُ فيه الشغالات الرحيق وحبوب اللقاح وكَل ما تحتاج إليه الطائفة، ويمكن الحصول على شمع النحل الخام من المصادر الآتية:

ـ **الأغطية الشمعية:** وهي الأغطية التي تفرزها الشغالات لتغطية وختم العيون السداسية بعد تخزين العسل الناضج بها، وتعد من أجود وأنقى مصادر شمع النحل.

ـ **بقايا الشمع:** وهي عبارة عن الشمع الزائد على قمم البراويز وعلى جدار الخلية من الداخل أو في الأرضية، أو على الغطاء الداخلي، والتي يمكن جمعها بعناية في كل مرة عند فحص الطوائف خاصة أثناء موسم النشاط، حيث يمكن



● الشمع، من منتجات النحل.

الحصول على حوالي نصف رطل من الخلية الواحدة في السنة.

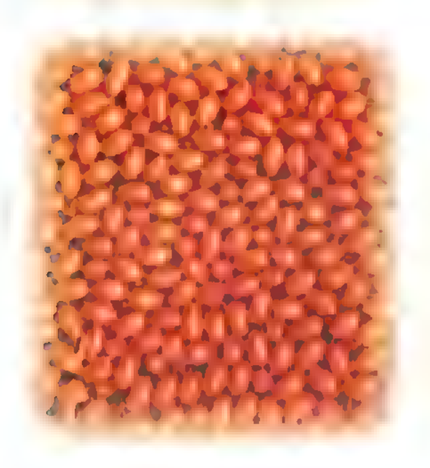
ـ **الأقراص القديمة:** وهي الأقراص التي لم تعد صالحة للاستعمال في الخلايا الحديثة، حيث يمكن الحصول على ٢,٥ ـ ٣ رطل شمع من كل عشرة أقراص.

ـ **أقراص الخلايا البلدية:** وهي عبارة عن شمع يمكن الحصول عليه بعد استخلاص العسل منها عن طريق عصرها في مشنات خاصة تبطن قواعدها بالليف، وتبقى هي كمصدر كبير وأساسي من مصادر الشمع الخام.

● منتجات نحل العسل الثانوية

بالإضافة للعسل والشمع والملكات وطرود النحل هناك منتجات أخرى لطوائف النحل منها مايلي:

* **الغذاء الملكي:** وهو غذاء يطلق عليه إسم لبن النحل (Bee milk)، أو (Apilac)، وهو عبارة عن الغذاء الذي تتغذى عليه يرقات



● كبسولات من الغذاء الملكي.

الملكات طوال حياتها، ويفرز الغذاء الملكي من الغدد تحت البلعومية والغدد الفكية مضافًا إليه العسل، ويلعب هذا الغذاء دورًا هامًا في تحويل اليرقة لتصبح ملكة ذات عمر طويل وخصبة وذات جهاز تناسلي نامي بدلاً من أن تكون شغالة عقيمة، وذات عمر قصير بالنسبة لعمر الملكة، ويتكون الغذاء الملكي بصفة عامة من بروتينات كمصدر لبناء الأنسجة وكربوهيدرات، ودهون كمصدر للطاقة وفيتامينات ـ خاصة مجموعة (B) المركبة ـ بالإضافة إلى الماء ومواد أخرى لا زالت مبهمة حتى الآن.

يعد الغذاء الملكي ذا أهمية بالغة للإنسان فهو يزيد من مقدرة العمل اليدوي والذهني، ويحسن المزاج العام، ويجعل عملية تبادل المواد الغذائية طبيعية، ويزيد من التفاعلات المناعية للجسم، ومن كفاءة كرات الدم البيضاء الدفاعية.

وللغذاء الملكي قدرة فائقة كمنشط جنسي حيث يعمل على زيادة تخليق الحيوانات المنوية وزيادة سرعة حركتها، كما أن له تاثير نادر وعجيب في حفظ ضغط الدم، وهو جيد جداً في حالات الأمراض العصبية والنفسية، ويفيد في حالات الإجهاد العام والخمول وضعف الشهية وفي فترات النقاهة وفترات الحمل ونقص الفيتامينات.

* سم النحل: ويفرز من غدد خاصة متحورة عن الغدد الزائدة ومرتبطة بآلة اللسع والتي تحورت هي الأخرى عن آلة وضع البيض في كل من الشغالة والملكة، وهو عبارة عن سائل شفاف ذو رائحة نفاذة تشبه إلى حد ما رائحة العسل، وذو طعم لاذع مر كمادة محترقة، وتبلغ كثافته النوعية حوالي ١,١٣١٣، وله تاثير حامضي على ورقة زهرة الشمس، ومن هنا يطلق أحيانًا على غدد السم ومخزن السم بالغدد الحامضية.

ويحوز سم النحل على إهتمام الأوساط الطبية في الدول الأوربية ليس فقط في علاج بعض الأمراض، ولكن للوقاية والحماية منها مثل الأمراض الروماتيزمية، والآم المفاصل، وعرق النساء، والأمراض السرطانية، وغيرها من الأمراض.

* البروبوليس: وهو مادة صمغية ـ لذلك يطلق عليها اسم (Bee glue) ـ يجمعها النحل من الإفرازات الصمغي لقلف الاشجار مثل الحور والصفصاف والبتولا والسنط وغيرها، وقد عرف الإنسان مادة البروبوليس منذ زمن قديم حيث استخدمها الفراعنة على ما يبدو في تحنيط جثث ملوكهم، وقد أجريت العديد من البحوث على هذه المادة بغرض معرفة تركيبها الكيميائي وتأثيراتها البيولوجية وإمكان استخدامها في المستحضرات الطبية.

ويعد البروبوليس من المضادات الحيوية عالية الكفاءة حيث يفيد في علاج الأمراض الجلدية، والالتهابات الناشئة عن احتكاك الفخدين، وحب الشباب والتهابات وتقرح المعدة وإلتهاب الحلق وأمراض اللثة، ويفيد أيضًا في معالجة الفقاقيع التي تصيب الغشاء المخاطي، والتهابات الجفون والتهابات الأذن الوسطى والتهابات المفاصل والتهاب البروستاتا، والاصابة بالبرد، والتهابات الأذن الكلية، ومرض السل الرئوي، ويفيد أيضاً في حالات آلام المعدة وآلام الاسنان.

الجدير بالذكر أن مادة البروبوليس نجحت في مكافحة ٢٤ نوعاً من ٣٩ نوعاً تم اختيارها من بكتيريا الدرن، ويوجد البروبوليس أما على هيئة حبوب أو سائل أو مرهم.



● بعض الخلايا المستخدمة لتربية نحل العسل.

خلية العسل

تتكون خلية عسل النحل مما يلي:

١ ـ حامل الخلية: وهي عبارة عن كرسي يتكون من أربعة أرجل بارتفاع ٣٠ ـ ٣٥ سم ومثبت في مقدمته لوحة مائلة من الخشب تسمى لوحة الطيران.

٢ ـ قاعدة الخلية: وهي عبارة عن لوحة من الخشب توضع فوق حامل الخلية، ولها ارتفاعان أحداهما أقل لفصل الشتاء والآخر أكبر لفصل الصيف، ويمكن قلب الطبلية على أحد الوجهين صيفًا أو شتاء.

٣ ـ صندوق التربية (صندوقة الحضنة): وهو عبارة عن صندوق يتسع لعشرة براويز من الخشب، ويوضع فوق قاعدة الخلية.

٤ ـ صندوق العاسلة: ويشبه صندوق التربية، وهو عبارة عن الجزء المعد لتخزين العسل ويتسع أيضًا لعشرة براويز.

٥ ـ غطاء الخلية الخارجي: ويصنع من الزنك، ويتم بواسطته تغطية الخلية من الخارج (سطحه العلوي) لحمايتها من المؤثرات الخارجية والأمطار، وللغطاء ثقبان مثبت عليهما من الداخل سلك شبكي رفيع للتهوية.

٦ ـ باب الخلية: وهو عبارة عن قطعة من الخشب بها فتحتان إحداهما واسعة تستعمل أثناء الصيف والأخرى ضيقة تستعمل أثناء الشتاء.

أهم نباتات جمع الرحيق وحبوب اللقاح

يعتمد نحل العسل على النباتات الموجودة في البيئة، حيث ينتقل من أزهار النباتات إلى غيرها حسب موعد تفتح كل

النبات	الصفات وميعاد الإزهار
الموالح	العسل ذو رائحة عطرية زكية ، الازهار في منتصف مارس حتى آخر ابريل .
البرسيم	المصــدر الاول للرحـيق ، الإزهـار من منتصف أبريل حتى آخر يوليو ، البرسيم الحجازي يزهر إلى الصيف والخريف.
الكافور	الأزهار طوال السنة.
الكازوارينا	الأزهار في الربيع والخريف.
الحوليات	الأزهار في فبراير .
نباتات الزينة	عديدة منها : البازيلا ، دوار الشمس، الزهور، رجلة الزهور.
العنب	الأزهار من مارس الى مايو.
الفول	الأزهار من نوفمبر إلى أول فبراير.
النخيل	الأزهار من نوفمبر إلى أول فبراير .
نبـــاتات أخـــرى	الأزهار من أول مـارس الى منتـصف مـايو، عديدة اهمها : اللوبيا ، البسله ، اللفت، الفـجل ، الخس ، الكوسـا ، الخـيـار، الشمام، الاعشاب البرية ، الشجيرات.

● جدول (١) أهم النباتات التي يعتمد عليها النحل في جمع الرحيق وحبوب اللقاح بجمهورية مصر العربية.

طائفه ، ويوضح الجدول (١) ، أهم النباتات التي يعتمد عليها النحل في جمع الرحيق وحبوب اللقاح.

العمليات النحلية خلال السنة

تعتمد العلميات النحلية على المنطقة التي يُشَيَّدُ فيها المنحل وعلى كمية الإزهار الموجودة خلال السنة ، ويوضح الجدول (٢) ، العلميات النحلية خلال السنة في جمهورية مصر العربية.

نصائــــح عـامـــة

يفضل عند تربية النحل مراعاة النقاط الآتية :

١ ـ أن تكون جميع الطوائف قوية وبدرجة واحدة من القوة.

٢ ـ العمل على منع حدوث التطريد من الطوائف حتى لا تضعف قوتها.

٣ ـ وضع العاسلات مع بدء موسم التزهير أو العسل.

٤ ـ اختيار السلالات غير الشرسة بطريقة التربية.

٥ ـ تربية الملكات من السلالات الجيدة الممتازة في المنحل.



● بعض الأزهار المفضلة لنحل العسل.

٦ ـ إتباع أحدث الطرق في الحصول على العسل للإستفادة من استخدام الاقراص مرة أخرى والحصول على عسل نظيف نقي ومصفى.

٧ ـ العناية التامة بالطوائف من حيث تغذيتها وتدفئتها وخاصة في الأيام الباردة أو قلة المحصول أو عدم وجود أزهار متفتحة في الحقول المجاورة بالمنحل خلال فترة مابين فصل وآخر أو بين فترة تزهير محصول وآخر.

الشهر	العمليـــــات
يناير	الأطمئنان على حالة الحضنة والملكة ، تغذية الطوائف بالمحاليل السكرية (٣سكر : ١ ماء) ، ترميم صناديق الخلايا .
فبراير	الاستمرار في تغذية الطوائف والفحص للإمراض ، تربية الملكات وتغيير الملكات المسنة، البدء في تنفيذ منحل جديد إذا دعت الضرورة.
مارس	بداية إزهار الموالح ، الفحص أسبوعياً ، اضافة أقراص فارغة أو اساسات شمعية ، تربية الملكات وإنتاج النويات في الطوائف القوية ، تغذية الطوائف في الاماكن التي لاتوجد بها أزهار ، مكافحة دبور البلح.
ابريل	فرز عسل الموالح قبل انتهاء التزهير ، تنشيط الطوائف بتغذيتها على العسل إذا لم تكن هناك أزهار موالح كافية ، مواصلة مكافحة دبور البلح والفحص للامراض واكتشافها وعلاجها مبكراً.
مايو	أزهار البرسيم ، الفحص الدوري أسبوعياً ، إضافة الاقراص الشمعية الفارغة وإعدام بيوت الملكات، تغيير الملكات المسنة ، التخلص من الاقراص الشمعية القديمة واستبدالها بأخرى حديثة، تظليل المنحل ورش الأرضية بالماء ، الإستمرار في مكافحة دبور البلح والامراض.
يونيو	فرز عسل البرسيم قبل نهاية الإزهار ، مكافحة دبور البلح التي تكون في ازدياد خلال هذا الشهر .
يوليو	إزهار القطن ، مراعاة عدم رش المبيدات الحشرية لأنها تؤثر على طوائف النحل ، رش الأرضية بالماء ، مقاومة دبور البلح، ترك ماجمعته الطوائف من عسل كغذاء أثناء فصل الشتاء، تغيير الملكات المسنة ، مواصلة مكافحة دبور البلح ، علاج الفاروا.
اغسطس	فرز عسل القطن، مكافحة الآفات، تنظيم الأقراص بالخلية.
سبتمبر	تنظيم الأقراص داخل الخلية، وإحاطتها بأقراص العسل وحبوب اللقاح ، تنظيف الأقراص وتخزينها في صناديق التبخير بواسطة ثاني اكسيد الكبريت ، مع تكرار العملية كل ١٥ـ٢٠ يوم ، حفظ الأقراص الشمعية ووقايتها من الإصابة بديدان الشمع، مكافحة دبور البلح ، ومقاومة الفاروا.
أكتوبر	التغذية بالمحلول السكري إذا كان هناك نقص في كمية العسل المخزن ، نقل الأقراص المملوءة بحبوب اللقاح إلى الطوائف التي تحتاج إليها ، رفع الاقراص الفائضة عن حاجة الطوائف ، الاستمرار في مقاومة دبور البلح والفاروا.
نوفمبر	تنشئة الطوائف ، فحص الطوائف والتأكد من وجود الملكة وغذائها ، تعريض الخلايا لأشعة الشمس ، علاج الفاروا.
ديسمبر	فتح الخلايا على فترات متباعدة للتأكد من وجود الحضنة وكمية النحل والغذا المخزن (عسل وحبوب لقاح) ، إصلاح وترميم صناديق الخلايا وأدوات المنحل ضد طفيل الفاروا.

● جدول (٢) العمليات النحلية خلال السنة في جمهورية مصر العربية.

تلقيح النباتات بالحشرات

في كل يوم يثبت العلم الحديث أن الله سبحانه وتعالى صنع هذا الكون واتقن صنعه بحكمة خالق قادر لاصنع مخلوق محدود القدرة، بل تتجلى نعمة الله في كل شيء خلقه، فالرؤية المحدودة لدور الحشرات الطبيعي يغلب عليها أن الحشرات كائنات ضارة إلا القليل منها، ولكن الله سبحانه وتعالى يجعل من منظومة الكون علاقات معقدة يستحيل تفسيرها بنظرة سطحية ضيقة، فهذه الحشرات الملقحة للنباتات إذا فقدت دورها، قد يستحيل بقاء العديد من الأنواع النباتية، مما يؤكد أن العلاقة الإحيائية بين الحشرات والنباتات مستمرة، وأن هناك تبادلاً للمنافع، فهذه حشرة تنجذب إلى النبات لتحصل على الرحيق وحبوب اللقاح التي تحفظ بقاء هذا النوع النباتي، كما أن النباتات تقوم بحيل عديدة ومتنوعة لجذب الحشرات لأن في هذه الحيل حفظ للنوع في هذه النباتات.

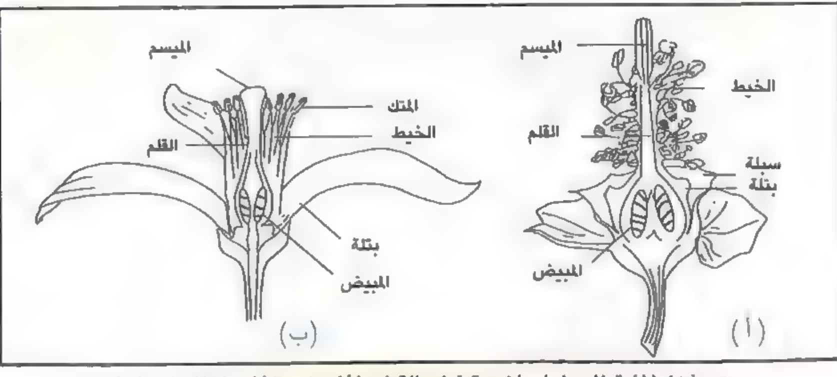
يتناول هذا المقال أهمية الحشرات في الانتاج النباتي من خلال سعيها لجمع حبوب اللقاح، مستعرضاً وسائل التلقيح المختلفة وأهم خصائص نباتات التلقيح بالحشرات وميكانيكية التلقيح.

طرق تلقيح النباتات

تنقسم طرق التلقيح في النباتات إلى مايلي :-

● التلقيح الذاتي

يعرف التلقيح الذاتي (Self Pollination) بأنه انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى لنفس النبات أو حتى ميسم زهرة نبات آخر من نفس السلالة، ويوضح شكل (١) مكونات زهرتي نبات القطن والموالح.



● شكل(١) قطاع طولي لزهرة نبات القطن (أ) وزهرة أشجار الموالح (ب).

● التلقيح الخلطي

يعرف التلقيح الخلطي (Cross Pollination). بأنه إنتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم زهرة أخرى لنبات من سلالة أخرى، وقد يتم ذلك بوسائل عديدة منها: النقل بالحشرات أو الرياح أو عن طريق المياه الجارية أو بواسطة الإنسان نفسه أو بهذه الطرق جميعها. فمثلاً تقوم الحشرات بتلقيح النباتات خلطياً بحمل حبوب اللقاح من متك الزهرة ذات اللون والرائحة الجذابة إلى ميسم زهرة أخرى.

أما في حالة النقل بالرياح فينبغي أن تكون حبوب اللقاح خفيفة وجافة وذات كميات كبيرة لإمكان فقد الكثير منها كما في أنواع كثيرة من النباتات كالزيتون والجوز واللوز وغيرها. أما التلقيح الخلطي بالماء فيتم في معظم النباتات المائية، وقد تحمل الطيور أو القواقع أو الحشرات المتخصصة حبوب اللقاح من زهرة لأخرى.

من جانب آخر يقوم الإنسان بدور كبير في تلقيح بعض النباتات يدوياً، كما في أنواع النخيل المختلفة حيث ينقل حبوب اللقاح من أزهار النخيل المذكر إلى أزهار النخيل المؤنث. أو كما يحدث فيما يعرف بالتلقيح الصناعي الذي يقوم به علماء المحاصيل والوراثة لإنتخاب عينات نباتية محسنة.

خصائص النباتات الملقحة بالحشرات

هناك بعض الخصائص التي تتسم بها أزهار النباتات حتى يتسنى للحشرات زيارتها لتتم عملية التلقيح الحشري بنجاح، ويمكن تناول هذه الصفات وكذلك أنواع النباتات الملقحة بالحشرات كما يلي:-

● خصائص الأزهار الملقحة بالحشرات

هناك بعض الصفات والخصائص التي تتميز بها الأزهار التي تلقح بالحشرات، ومن أهم هذه الصفات ما يلي :-

١- رائحتها الزكية وألوانها الزاهية الجاذبة للحشرات، وقد لاتكون مفضلة للإنسان.

٢- أن تكون حبوب لقاحها خشنة الملمس حتى تعلق بجسم الحشرات أو بشعيراتها.

٣- أن تكون كمية حبوب اللقاح في الزهرة كبيرة.

٤- توفر غدد رحيقية جاذبة للحشرة في



● تلقيح النبات بالطريقة اليدوية.

الزهرة، وفي قواعد الأوراق، أو منتشرة على أغصان الأفرع الحديثة.

٥ـ وجود بعض التحورات في الزهرة لتلائم التلقيح الخلطي بالحشرات.

● اهم النباتات الملقحة بالحشرات

من أهم النباتات التي تعتمد على الحشرات في عملية تلقيحها مايلي :ـ

١ـ نباتات يزيد محصولها بدرجة كبيرة جداً بالتلقيح الخلطي بالحشرات، بل ويعد نحل العسل ضروري لها مثل :ـ اللوز والكريز الحلو والبرقوق والكمثرى والتفاح والأفوكادو ونخيل جوز الهند والقرعيات عموماً (البطيخ والشمام وقرع العسل والكوسة والخيار والقثاء) والبصل ودوار الشمس والبرسيم الحجازي والبرسيم الحلو والبرسيم الأصفر والبرسيم الأحمر والبرسيم الأبيض والبرسيم المصري والحمص السوري والحمص التاجي.

٢ـ نباتات تحتاج للتلقيح الخلطي بالحشرات، ولكنها بدرجة أقل من السابقة، ومنها: الخوخ والمشمش والمانجو والجوافة والبن والقرنبيط والكرنب والبهار.

٣ـ نباتات تحتاج للتلقيح الخلطي بالحشرات بدرجة متوسطة، ومنها البامية واللفت والترمس والفول البلدي وفول الصويا والموالح والعنب والزعتر.

٤ـ نباتات يزورها النحل لجمع الرحيق، ولكنها لاتحتاج إلى تلقيح خلطي، ومنها: الكتان والسمسم والجوت والعدس والباذنجان والدخان.

● أهم الحشرات الملقحة للنباتات

تنقسم الحشرات الملقحة للنباتات إلى المجاميع التالية :ـ

*** المجموعة الأولى :** وتشمل الملقحات الحشرية البرية، وهي أنواع الملقحات الحشرية التي يصعب التحكم فيها، ولكنها تعيش في الحقل برياً ومنها :ـ

ـ الحشرات الحقلية الضارة بالنبات : وهي ذات دور محدود نظراً لانها قد تتغذى بعيداً عن الزهرة وبالتالي لاتعد وسيلة تلقيح فعالة، بل أن ضررها أكثر من نفعها، مثل الجعل، التابع لغمدية الأجنحة.

ـ النحل البري ذو المعيشة الإنفرادية: ويقوم بتلقيح الأزهار أثناء قيامه بجمع حبوب اللقاح اللازمة لتربية الحضنة ـ اليرقات ـ في عشوشها البرية.

ـ النحل البري ذو المعيشة الإجتماعية : ومن أمثلته النحل الطنان.

*** المجموعة الثانية :** وتشمل أنواع وسلالات نحل العسل التي يمكن تربيتها في خلايا، وتعد من أهم الحشرات الملقحة للنباتات للأسباب التالية.

١ـ جسم النحل كبير الحجم ومغطى بالشعر الكثيف مما يساعد على أن تلتصق به حبوب اللقاح.

٢ـ سهولة نقل هذه الخلايا إلى الأماكن التي تزرع بها النباتات والتي تحتاج لعملية التلقيح الخلطي بالحشرات.

٣ـ تفضيل شغالة نحل العسل لبعض النباتات عن الأخرى، ومن ثم تكون كفاءتها أعلى على المحصول المراد تلقيحه، كذلك قد يكون حجم هذه الخلايا أكبر ويسهل التحكم في أعداد الطوائف حسب المساحة وعدد الخلايا المتاحة وغيرها، ويمكن زيادة فعالية هذا النحل في التلقيح بتزويد المحلول المغذي بمادة رائحة المحصول المراد تلقيحه، ولذا يتوجه النحل إلى هذه الأماكن بسهولة.

ميكانيكية التلقيح

يمكن فهم ميكانيكية التلقيح في الزهرة من دراسة تركيبها، حيث تختلف ميكانيكية حدوث التلقيح من نبات لآخر. ويلاحظ أن تركيب الزهرة وموضعها على النبات والظروف البيئية المحيطة بالنبات قد تؤثر في حدوث درجات مختلفة من التلقيح، فمثلاً في نبات القطن تكون معظم السلالات خالية من الإخصاب الذاتي، حيث تحيط الأنبوبة السدائية بالمتاع القصير الذي ينمو ويطول مع نضج حبوب اللقاح التي تؤثر على الميسم، فإذا وضعت حبوب اللقاح أعلى الميسم أعطت نسبة أعلى من البذور، في حين إذا وضعت حبوب اللقاح عند قاعدة الميسم يكون معدل الإخصاب وعدد البذور أقل. لذا فإن تكرار زيارات النحل للزهرة يعطى فرصة كبيرة لوصول كمية أكبر من حبوب اللقاح.

علاقة التلقيح بانتاج المحصول

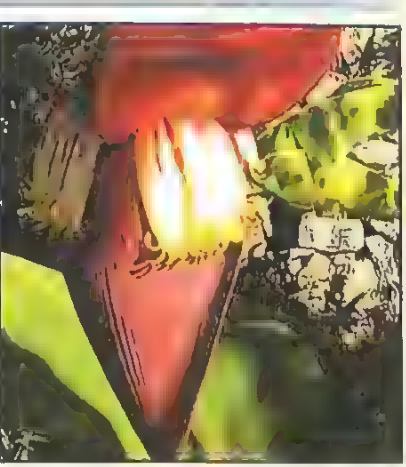
يؤدي التلقيح الخلطي بالحشرات لأزهار النباتات إلى زيادة في المحصول الناتج، إضافة إلى النوعية الجيدة للثمار، وللتدليل على ذلك يمكن ذكر الأمثلة التالية :ـ

● القطن

أوضح كيرني أن انتاج بذرة القطن تزيد مع ازدياد عدد خلايا النحل في الحقل



● تلقيح النبات بواسطة النحل.


● أثر تلقيح النبات في زيادة المحصول.

حيث أعطى التلقيح الطبيعي للأزهار – في الحقل ـ ١١٥٧ بذرة لكل مائة زهرة ، بينما أدت فرص التلقيح الاضافي بواسطة النحل إلى زيادة بذور القطن لتصل إلى ١٥٢٦ بذرة/ ١٠٠ زهرة ، كما زاد الانتاج الكلي للقطن بمقدار ٣٢٪ عند توفر عدد من خلايا النحل في حقول القطن .

● العائلة القرعية

اتضح أن أزهار الكوسة تتفتح مبكراً قبل شروق الشمس ، وتقوم الملقحات – خاصة النحل – بزيارتها حتى الساعة الثانية عشر ظهرا في درجات الحرارة المنخفضة ، بينما قد تذبل الزهرة من الساعة ٨-٩ صباحا .

وقد أشارت بعض الدراسات لعام ١٩٦٢ إلى علاقة عدد طوائف النحل مع نسبة عقد الثمار وكمية المحصول ، فكانت ٣٥٠سلة من ثمار الكوسة للهكتار عند استبعاد أي تلقيح للحشرات والاعتماد على وسائل التلقيح الأخرى ، أما عند اضافة خلية من النحل للحقل فقد زاد الانتاج إلى ٣٧٢ سلة للهكتار ، أما إضافة خليتي نحل للهكتار فقد أعطت ٣٨٦ سلة من الثمار ، هذا فضلا عن تحسين صفات هذه الثمار عن سابقتها ولذلك يوصى باضافة ٢-٤ خلايا من نحل العسل لكل هكتار .

● الكمثرى

ذكر جريجس (Griggs) – ١٩٧٠م – أن ازهار الكمثرى قد تكون عقيمة جزئيا أو بها عقم ذاتي كامل (Completely self-sterile) ، وعليه ينبغي أن يزرع صنف مُلَقِّحٌ ، ونسبة لأنه عادة ماتنضج المياسم قبل نَضج المتوك لنفس الزهرة ، لذا يجب إيجاد وسيلة لانتقال حبوب اللقاح من زهرة الى أخرى أو من صنف لآخر وهكذا ، وعليه فإنه يجب إضافة ملقحات حشرية مثل نحل العسل لإتمام عملية التلقيح الخلطي وقد اتضح أن الهكتار يحتاج إلى طائفة من نحل العسل، وهذا ادى الى زيادة وزن الثمرة ثلاثة أضعاف وزن الثمار الناتجة من التلقيح الذاتي وهكذا ، وقد وُجِدَ أن أسدية زهرة الكمثرى المحيطة بالقلم تنحني عند تفتحها وتمتد حتى تصل إلى مستوى الميسم ، ونتيجة لزيارات النحل يعلق بجسمها حبوب اللقاح التي تزرعها على مياسم الزهرة ، وهكذا يتم نمو حبوب اللقاح فتخصب البويضات مما يؤثر على صفات الثمرة تماما .

الخلاصة

خلاصة القول فان طرق التلقيح المختلفة في النباتات يمكن ايجازها كما يلي:-

١ـ نباتات لاتحتاج للحشرات بدرجة أساسية في تلقيحها ، ويكون التلقيح خلطيا بواسطة الرياح كما في القرطم والخرشوف

٢ـ نباتات تلقح ذاتيا بينما يتم التلقيح الخلطي بالحشرات في نسبة محدودة لاتتجاوز ٥٪ فقط ، كما في العنب والطماطم والبقوليات (الفول ، اللوبيا ، البسلة ، الترمس ، الفاصوليا) بينما قد يكون التلقيح الخلطي بالحشرات حوالي ٢٠٪ في الكتان والنسبة الباقية تلقح ذاتياً دون حاجة للحشرات .

٣ـ أزهار خنثى ولكن بها عقم ذاتي (Self sterile) حيث لاتنبت حبوب اللقاح على مياسم نفس الزهرة كما هو الحال في اللوز والكريز الحلو و بعض أصناف التفاح، ويكون للحشرات دور اساسي فيها .

٤ـ نباتات بها عقم ذكري : (Male sterility) ، ويعني عدم تكون أعضاء التذكير في الزهرة أو أنها تظل غير متفتحة ، وهذه الظاهرة معروفة في البصل وأصناف من الذرة الشامية وكذا في الكتان ، والبنجر ، والفلفل والباذنجان ، والطماطم .

٥ـ نباتات بها عدم توافق زمني بين نضج المتوك ونضج المياسم لنفس النبات (Dichgamy) ، فقد ينضج المتك قبل نضج الميسم والعكس صحيح ، وهنا يكون تلقيحها من أزهار مختلفة الأعمار .

٦ـ أزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن (Dioecious) ، وهي نباتات تحمل أزهار مذكرة ونباتات أخرى تحمل أزهار مؤنثة فقط ، كما في نخيل البلح بصفة عامة .

٧ـ أزهار وحيدة الجنس وحيدة المسكن (Monoecious) ، وهي نباتات تكون فيها الأزهار المؤنثة والأزهار المذكرة على نبات واحد ، وفي هذه يبرز دور هام للحشرات ، حيث أن عدم توفرها يؤثر على المحصول الناتج بدرجة عالية .

المراجع

أولاً: المراجع العربية (كتب):-

١ـ محمد علي البني (١٩٨٩)،نحل العسل ومنتجاته.

٢ـ اسامة محمد نجيب الانصاري (١٩٩٨)، النحل في انتاج العسل وتلقيح المحاصيل.

٣ـ عاطف محمد ابراهيم، محمد السيد هيكل ، مشاتل إكثار المحاصيل البستانية .

٤ـ علي الخشن، فؤاد حسن خضر، قواعد تربية النباتات .

ثانياً: مراجع أجنبية:-

1- Anderson, E.J. and M.Wood (1944) Honey bees and red clover pollination . Amer . Bee Jour . 84:156- 157 .

2- Darwish , Y.A,M.H, Hussein , M . O . M, Omar and M.A. Abdalla (1991) : Survey of Hymenopterous and Dipterous pollinators on flowering cumin , caraway, and Anise plants in Assuit and Sohag Regions... 4th Nat . conf of pests &Dis.of veg.&Fruits in Egypt .

3- Ibrahim ,S.H. (1978) pollinators of some umbelliferous plants Agr. Res .Rev.56 (1):127-132

4- Omar,M.O.M.(1988) Studies on pllination of coriander *coeiandrum sativuml* .in Assuit , Egypt. Assuit J.Agric.sci19 (2):171-181

5-Omar,M.OM, M.H Hussein, Y.A.,Darwish and M.A. Abdalla (1991) Activity of flies and bees on flowering cumin,caraway and Anise and their relation to weather factors in Assiut and Sohag regions.4 th nat . conf .of pests and Dis . of veg. & fruits in Egypt.

وسائل الدفاع الثانوية عند بعض الفراشات

د. حسن بن يحي آل عائض



وسائل الدفاع الثانوية هي إحدى الطرق التي تتخذها المخلوقات لتفادي افتراسها من قبل مخلوقات أخرى دون ان تصطدم ـ الفريسة ـ معها مباشرة. ومن أمثلة هذه الوسائل ما تفرزه بعض الحشرات من مواد كيميائية تصرف بها أعدائها من التعرض إليها مثل المواد ذات الرائحه الكريهة المنفرة أو السموم المهيجة وغيرها.

ومن وسائل الدفاع الثانوية الأخرى ما تقوم به بعض الحشرات في الدفاع عن نفسها ضد الطيور المفترسة بواسطة إشارات مرئية وغير مرئية، واتخاذها أشكال مخلوقات أخرى تصرف بها هذه الطيور عنها. ومن ذلك مثلاً ما تفرزه بعض الأطوار الكاملة من الفراشات من مواد كيميائية تكسب أجنحتها طعماً غير مستساغ تطرد به هذه الطيور. كما تتقمص بعض الفراشات ألوان الأوراق وتعرقاتها بحيث تبدو وكأنها بعضاً من تلك الاوراق، كذلك تأخذ الاجنحة الأمامية لبعض الفراشات أشكال غريبة تحدث الرعب للمفترس، مثل شكل عين الانسان أو غيرها من الأشكال الغريبة.

يتناول هذا المقال الوسائل التمويهيه المختلفة لبعض هذه الفراشات في سبيل حماية نفسها من أعدائها.

تمويه المفترسات

لدى الفراشات قدرات متميزة تؤدي إلى انحراف هجوم المفترسات بعيداً عن المناطق الأكثر اهمية في جسمها، حيث أن بعض الفراشات تثير المفترسات من خلال بعض خصائص أجنحتها جاعلة المفترسات تنحرف في هجومها لتنقض على الاجنحة بدلاً من الرأس أو البطن. فمثلاً تقوم الفراشات من رتبة (*Lycaenidae*) بفرد أجنحتها الأمامية المتحورة والمتماسة بالرأس الكاذب لتجعل الطائر المفترس يهاجمها من تلك الجهة بعيداً عن رأسها الحقيقي. ومن الفراشات أيضاً ما يجعل في أجنحته ما يشبه العين تجعل المهاجم



● فراشة تبدو على شكل ورقة نبات.

ينصرف إلى تلك الأجنحة ظاناً أنه هاجم جسم الفراشة، ولكنه ـ في حقيقة الامر ـ لم يهجم إلا على تلك الأجنحة. وهناك العديد من التقارير التي تفيد بوجود بعض الفراشات التي تتخذ أشكالاً تشبه إلى حد كبير منقار الطير الذي يشبه الوتر ليصرف عنه الطيور المفترسة.

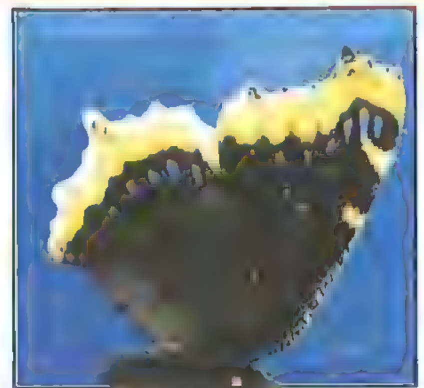
ومع أن الطيور تهاجم الفراشات في أجنحتها لتتغذى عليها إلا أن العديد من تلك الفراشات تتمكن من الهروب بالرغم من فقدان جزء كبير من أجنحتها، وقد تبقى على قيد الحياة حتى في الأجناس الأكثر حساسية كما هو الحال لدى جنس (*Taenaris*).

أساليب الدفاع المشترك

تستخدم أشكال اليرقات على أجنحة الاطوار الكاملة في الفراشات كأسلوب دفاعي ضد أي هجوم من المفترسات، وهو في واقع الأمر قد يكون حصيلة مراحل



● تشكل أجنحة الفراشات بالشكل الظاهري لأوراق النباتات.



● صورة يرقة على جناح (*N.antiopa*) موضحاً الزوائد الظهرية على جسم اليرقة.

متتالية من التطور الطبيعي.. بالإضافة إلي ذلك فهناك تغيرات لونية في الاجنحة ومظاهر أخرى حيث لوحظ بأن صور اليرقات على أجنحة الفراشات موجودة بشكل متكرر لدى الفراشات ذات الحجم الكبير، وكذلك العين الكاذبة واللمعان اللوني، وهناك تفسيرات عدة لهذه الظاهرة منها:

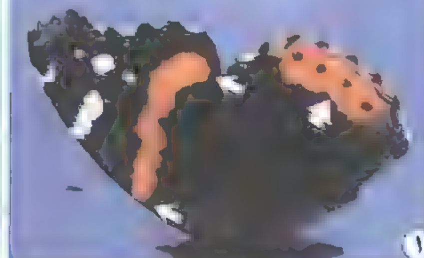
١- أن الفراشات الكبيرة الحجم تحتاج إلي أسلوب دفاع إضافي لان اكتشافها من قبل المفترسات لا يتطلب جهد كبير.

٢- أنّ كبر حجم الأجنحة يعطي الفراشة هامشاً أكبر من الأمان، حيث إن مهاجمة المفترس لجزء من الجناح والإضرار به يبقي للفراشة قدرة احتياطية على الطيران رغم وجود الضرر في جناحها على خلاف الحال في الفراشات الصغيرة الأجنحة.

ويذكر أحد المتخصصين في هذا المجال أن الصور الموجودة على الأجنحة قد تكون سبباً في تعرف الطيور المفترسة على الفراشات ومهاجمة جسمها بعد عدة محاولات فاشلة، ومن جهة أخرى فإن هذا الأسلوب الدفاعي موضوع بطريقة ماهرة وبارعة جداً من الخالق عز وجل بحيث أن الإنسان يعجز عن اكتشافها، ويؤيد ذلك أن الباحثين في علوم

(١) أشكال حمراء تشبه يرقات كريسوميلد.





(٢) أشكال اليرقات على الأجنحة الأمامية والخلفية.





(٣) شكل يرقة ذات زائدة ظهرية.

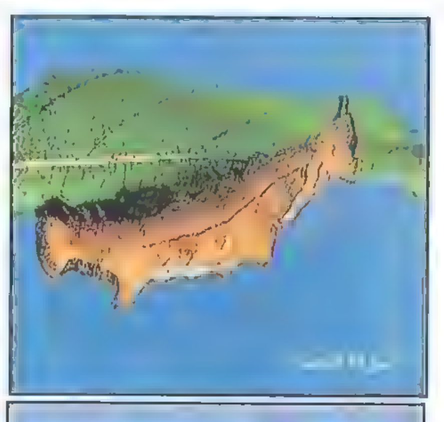
(٤) شكل يرقة شبه مخفية على الأجنحة الأمامية.

الأحياء لم يتمكنوا من ملاحظة ذلك إلا بعد سنين طويلة من البحث. وهناك العديد من الباحثين الذين لا حظوا هذه الأساليب الدفاعية كما في أسلوب العين الكاذبة على الأجنحة (Edmumds) والرأس الكاذب (Robbins 1981).

صور اليرقات

تشكل بعض الفراشات الكاملة أجنحتها على شكل يرقات حشرات أخرى كأسلوب للمقاومة. وتظهر هذه الصور على أطراف الأجنحة الأمامية أو الخلفية أوكلاهما ليتحدا ليكونا شكلاً ليرقة واحدة، وذلك عندما يكون الجناح في وضع الراحة، كما هو واضح في فراشات ساعة الصباح(*Nymphalis antiopa*) ، وهناك بعض الفراشات التي يكون شكل اليرقات فيها واضح على الأجنحة العلوية أو السفلية في حالات الطيران أو الراحة .

تتكون أشكال صور اليرقات على الأجنحة باختلاط الألوان مع خلايا الأجنحة في تعرقاتها الشديدة. ويلاحظ وضوح شكل اليرقة وكذلك الارتفاع المشابه لبروزات جسمها – كما هو الحال في يرقات (*Notodontidae*) – في صورة الجناح لفراشات (*N.antipa*).





● مقارنة بين يرقة أصلية تابعة لعائلة(*Notodontidae*) مع صورة اليرقة نفسها على جناح فراشة الصباح الباكر (*N.antiopa*) .

ويفسر بعض العلماء هذه الظاهرة إلى بوجود انتخابات طبيعية غير معروفة تعرضت لها بعض الأنواع. ويذكر البعض بان صور اليرقات موجودة على اكثر من ٦٠٪ من المجاميع الحشرية الموجودة في أمريكا الشمالية. كما يرى آخرون بأن هذه الظاهرة ليست إلا نتيجة لتعرض الفراشات إلى حوادث افتراس شديدة أدت إلى تحورات طبيعية في تلك الفراشات تكونت بموجبها هذه الأشكال كأسلوب دفاعي ضد المفترسات.

صور أخرى على الأجنحة

امتدادا لأساليب الدفاع هناك رأس الثعبان المرسوم على الأجنحة الأمامية لأغلب أفراد جنس (*Attacus*)، والذي يسبب نوعاً من الدفاع ضد المفترسات. وليس خاف على الكثير من العلماء بأن هناك أشكالاً أخرى كثيرة على أجنحة الفراشات، ولكنها لا تشكل أسلوب دفاعي حقيقي يمكن الاعتماد عليه، مثل الحروف الإغريقيه واللاتينية الموجودة في عدد من أنواع جنس (phytometra) التابع لعائلة الفراشات الليلية (Noctuedae)، وكذلك الأرقام الموجودة على اللوحات التعليمية المنتشرة والتي صورت من على أجنحة بعض الفراشات .

المراجع

1- Edmunds, M. 1974. Defence in animals. A survey of anti-predator defences. Longman, Harlow, UK.

2- Robbins, R. K. 1980. The "false head" hypothesis: predation and wing pattern variation of lycaenid butterflies. Am. Nat. 118: 770-775.

3- Tinbergen, L. 1960. The natural control of insects in pinewoods. I. Factors influencing the intensity of predation by songbirds. Arch. Neerl. Zool. 13: 265-336.

مصطلحات علمية

* منافسة Competition

محاولة إبعاد أو إزاحة أو قتل أفراد أحد أنواع الحشرات بواسطة أفراد نوع آخر من أجل الحصول على الغذاء أو المكان.

* التلوث بالطور المعدي Contamination

اتصال المسبب المرضي بالحشرة سواء حدثت العدوى أم لم تحدث.

* رقص النحل Dancing of insect bees

رقصات دائرية اهتزازية للنحل على شكل رقم 8، الغرض منها نقل المعلومات الخاصة بمكان وجود الغذاء وكميته واتجاهه.

* مرض الحشرات Diseases of insects

حدوث تغيير للحالة الطبيعية في الحشرة نتيجة اصابتها بأي عامل يؤدي إلى ضررها وبالتالي موتها.

* علم البيئة Ecology

دراسة العلاقة الطبيعية بين الكائنات الحية ومحيطها.

* ممرضات الحشرات Entomogenous insects

مجموعة من مسببات أمراض الحشرات مثل الفطريات والبكتيريا والفيروسات.

* ملتهمات الحشرات Entomophagous insects

مجموعة الطفيليات والمفترسات الحشرية التي لها دور هام في موت الحشرات التي تتطفل عليها أو تفترسها.

* الغزل الفطري Hypha

نمو فطري على شكل أنبوب يخترق أجسام الحشرات المصابة به.

* مرض معدي Infectious disease

مرض ناتج عن تواجد كائن حي في الحشرة.

* جلد الحشرة Insect Cuticle

جدار لجسم الحشرة مكون من ثلاث طبقات هي:- الجُلَيْد، وتحت الجُلَيْد، والغشاء القاعدي.

* المناداة الجنسية Mating behaviour

سلوك تقوم به الأفراد الجنسية المختلفة لنفس النوع لتسهيل عملية التزاوج.

* المكافحة الميكروبية Microbial Control

استخدام الكائنات الحية الدقيقة في مكافحة الحشرات

* حشرات وحيدة العائل Monophagous

حشرات تتغذى على عائل نباتي أو حيواني خاص.

* ضبط طبيعي Natural Control

تنظيم عدد الكائنات الحية دون تدخل أو تأثير الإنسان.

* التطفل Parasitism

العلاقة بين نوعين من الكائنات، أحدهما الطفيل والثاني العائل، حيث يأخذ الأول غذاءه من جسم الثاني ليقضي عليه.

* تعداد الحشرات Population of insects

عدد أفراد الحشرات قلّ أو إزداد.

* الافتراس Predatism

علاقة بين نوعين من الكائنات أحدهما مفترس والآخر ـ غالباً ـ أقل منه حجماً يسمى الفريسة.

* الكفاءة التناسلية Reproductive Potential

قدرة الكائن الحي على التكاثر

* مقاومة Resistant

أفراد في عشائر كائن حي تستطيع احتواء المرض ولا تظهر أوتظهر عليها أعراض المرض لمدة قصيرة ثم تشفى منه.

* رمِّيات Saprophagous

كائنات تتغذى على الأجسام الميتة من الحيوانات أو النباتات مثل ذبابة اللحم وخنافس الجبن والجلود.

* نسبة الجنس Sex ratio

نسبة عدد الذكور إلى عدد الإناث.

* كفاءة البقاء Survival Potential

قدرة الكائن الحي على الإبقاء على نسله لمقاومة الفناء.

مقياس الطاقة الكهربائية الحثي

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

يستهلك الإنسان الكهرباء في منزله ومكتبه ومصنعه وفي شؤون حياته كلها، ولكن يختلف الإستهلاك من فرد إلى آخر، ونظراً لأن الإنسان يحصل على حاجته من الطاقة الكهربائية من الشركات العامة للكهرباء، التي قد توجد على مستوى المدن الكبيرة والصغيرة أو على مستوى الدولة، كما هو الحال في الشركة الوطنية الموحدة للكهرباء في المملكة العربية السعودية، ومع أن الكهرباء ليست مادة محسوسة يمكن قياس المستهلك منها بالمقاييس التقليدية مثل اللتر والجالون وغيرها، إلا أنه أمكن قياس الطاقة المستهلكة بدقة متناهية بوحدات يطلق عليها الوات ساعة (Watthour).

التيار الكهربي (Current) عبارة عن سيل من الأليكترونات يجري في مادة موصلة، وهو يشبه إلى حد كبير جريان الماء في إنبوب، فمن المعلوم أن جريان الماء يحتاج إلى وجود فرق في الضغط بين طرفي الإنبوب لكي يدفع الماء للحركة، وفي المقابل فإنه لكي تتحرك الأليكترونات فإنه يجب أن يكون هناك فرق في الجهد بين طرفي الموصل، وعادة تقوم البطاريات أو المولدات بإحداث هذا الفرق اللازم الذي يقابل دور المضخة في حالة الماء.

تتولى شركات الكهرباء تزويد المستهلكين بالطاقة الكهربية، وبالمقابل فإن هذه الشركات تستعيد بشكل ميسر تكاليف تلك الخدمة، حيث تستخدم شركات الكهرباء عدادات كهربائية لقياس ذلك بطريقة عادلة ومنصفة، وهي عبارة عن أجهزة تقيس إستهلاك العميل بالكيلووات ساعة بدقة متناهية.

تمكن المهندس الأمريكي **أوليفر شالينبرجر** في عام ١٨٨٨م من صنع أول عداد كهربائي ناجح يتعمد على مبدأ الحث الكهربائي ولذلك يطلق عليها العدادات الحثية، وفي عام ١٨٩٥م حصل على براءة إختراع بتصميمه لعداد وات/ساعة، والذي يعد أساساً لعمل كل عدادات الوات ساعة المستخدمة حتى هذا اليوم.

يصنع مقياس الطاقة الكهربائية الحثي (العداد) حسب مواصفات البلد، لكي يتناسب مع نوعية الأحمال (الأجهزة) الكهربائية ونظم توزيع الطاقة الكهربائية مثل التيار المستمر (DC)، والتيار المتناوب (AC) (٥٠ أو ٦٠ دورة)، والجهد المنخفض (أقل من ١٠٠٠ فولت) والجهد العالي، وكذلك يتناسب مع عدد الأطوار (أحادي، ثنائي، ثلاثي الطور).

ونظراً لوجود أحمال كهربائية ثلاثية الطور والتي بدورها تتوافق مع نظم توزيع الطاقة الكهربائية ثلاثية الطور فإنه يوجد لها مقياس خاص يماثل في تركيبه مقياس الطاقة أحادي الطور، ولكن قد يكون له قرص دوار واحد أو إثنان حسب نوعية التوصيل الداخلي للمقياس.

وفي حالة التيار و الجهد العالي فإنه يتم إستخدام محولات تعمل على تخفيض التيار والجهد بنسب محددة لكي يتناسب مع مواصفات مقياس الطاقة الكهربائية (العداد) التي تمت معايرته على أساسها، وللحد من كبر حجم المقياس وأسلاك التوصيل في الداخل.

وقد توالى تطوير مقاييس الطاقة الكهربائية حتى وصلت في وقتنا الحاضر إلى العدادات الرقمية، والتي تشتمل على مميزات كثيرة منها أنها تستطيع إعطاء تعريفات مختلفة للإستهلاك حسب الأوقات، وذلك للترشيد في إستخدام الطاقة، ففي وقت الذروة حيث يزيد الإستهلاك تزيد التعرفة عنها في الأوقات الإعتيادية. وذلك يشبه تماماً لما يحدث في حساب تكلفة المكالمات الهاتفية، وفي هذا العدد يسعدنا أن نتحدث عن مقاييس الطاقة الكهربائية الحثية ذات القرص الدوار.

مكونات المقياس

يتكون مقياس الطاقة الكهربائي من عدد من الأجزاء، توجد تلك الأجزاء داخل غلاف معدني - علبة - محكم لحمايتها من العوامل البيئية كالغبار والرطوبة، كما يختم العداد بختم من الرصاص لحمايته من الفتح والعبث بأجزائه الداخلية، ويصنع الغلاف من مادة من مادة غير قابلة للإشتعال ولا تتأثر بالرطوبة، وذات متانة مناسبة لوقاية الأجزاء الداخلية من الصدمات، ويطلى سطحه الخارجي - عادة - بطلاء مقاوم للتآكل الناشيء عن العوامل الجوية في ظروف التشغيل الإعتيادية، وإذا لم تكن العلبة شفافة فإنه يجب أن تحتوي على نافذة واحدة أو أكثر تغطى بشرائح شفافة محكمة الغلق ليتم قراءة مسجل المقياس، ولا يمكن نزع تلك الشرائح إلا بكسرها أو بنزع الأختام. ومن مكونات المقياس، شكل (١) ما يلي:

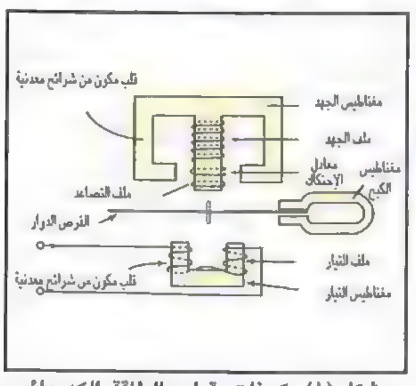
● **ملف الجهد**

يتكون ملف الجهد (Potential coil) من سلك رفيع معزول ملفوف على الفرع الأوسط من قلب معدني على شكل حرف (E) تقريباً.

يتم توصيل ملف الجهد بالتوازي مع خط التيار الذي يزود المستهلك بالطاقة الكهربائية، كما هو الحال في مقياس الجهد (Voltmeter).

● **ملف التيار**

يتكون ملف التيار (Potential coil) من سلك سميك معزول ملفوف على فرعي قلب



● شكل (١) مكونات مقياس الطاقة الكهربائي.

معدني مكون من شرائح على شكل حرف (U)، ويتصل على التوالي مع الأسلاك التي تحمل التيار إلى المستهلك، كما هو الحال في مقياس شدة التيار (Ammeter). لذا يجب أن يكون سميكاً لكي يسمح بمرور الطاقة المستهلكة من قبل المستهلك من خلاله دون أن ترتفع درجة حرارته.

● مغناطيسات الكبح

تتكون مغناطيسات الكبح (Breaking magnets) في مقاييس الطاقة الحثية من مغناطيسات كهربائية أحدها يقع فوق فجوة هوائية (Air gap) يتحرك فيها القرص الدوار والآخر أسفلها، مما يسمح للقرص أن يتحرك بينهما.

تعمل مغناطيسات الكبح على التحكم في سرعة دوران القرص بما يتناسب مع كمية الطاقة المستهلكة.

تصنع مغناطيسات الكبح من مادة ذات مغناطيسية عالية حتى لا تتأثر بالمجالات المغناطيسية الخارجية مثل المجالات المغناطيسية الشاردة، كما يجب أن لا يتأثر بإرتفاع وإنخفاض درجة حرارة الجو لكي لا يؤثر ذلك على دقة القياس.

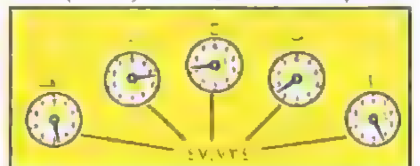
● القرص

القرص الدوار هو الجزء المتحرك في مقياس الطاقة، ويصنع القرص عادة من فلز خفيف الوزن وموصل جيد للكهرباء مثل الألمنيوم. يمر القرص في الفجوة الهوائية (Air gap) ، ويحمل بواسطة عمود دوار يتكون من جزأين أحدهما أسفل القرص ويتكون من قطعتين من العقيق الصلد بينهما قطعة من الفولاذ المصقول، ويتميز هذا المحور بكفاءته العالية للخدمة الشاقة مع أقل إحتكاك، والجزء الآخر فوق القرص ويتكون من جلبة لا تحتاج إلى تشحيم ومسمار فولاذي غير قابل للصدأ.

يبرز من محور القرص إلى الأعلى ذراع يحمل شقاً لولبياً (حلزوني) يعمل على نقل حركة القرص الدائرية إلى مجموعة التروس التي تسجل دورات القرص، فتظهر من نافذة العداد الامامية أرقاماً تدل على كمية الطاقة المستهلكة بوحدة الكيلووات ساعة.

● المسجل

يوجد المسجل إما على شكل ساعات، شكل (٢)، أو بكرات (سيكلومتر) تحمل كل منها الأرقام من صفر إلى تسعة (٠ —٩)، وهو



● شكل (٢) أقراص العداد الكهربائي تقرأ من اليمين إلى اليسار بوحدات من الآحاد إلى العشرات إلى المئات إلى الآلاف إلى عشرات الآلاف يدور مؤشر العداد (أ) دورة كاملة لتحرك مؤشر العداد (ب) وحدة واحدة وهكذا.

مكون من خمس خانات وخانة عشرية مميزة بدائرة حمراء . تشاهد تلك الأرقام من خلال نافذة زجاجية. وتشير إلى مقدار الطاقة المستهلكة بالكيلووات ساعة، وقد صمم هذا المسجل بحيث يمكن رفعه وإعادته ثانية دون الحاجة إلى إعادة ضبط التعشيق بين تروس المسجل وتروس العمود الدوار، و تتمثل مهمته في تسجيل دورات القرص.

مبدأ عمل المقياس

عند تشغيل الأجهزة الكهربائية لدى المستهلك يبدأ التيار في السريان في ملف التيار، فينتج عن ذلك فيض مغناطيسي يتفاعل مع الفيض المغناطيسي الناتج عن مرور التيار(جزء بسيط من التيار) في ملف الجهد،فينتج عن ذلك عزم مغناطيسي يعمل على تحريك القرص بإتجاه عكس عقارب الساعة، بحيث تتناسب حركة القرص مع كمية الطاقة في الأحمال الكهربائية.

حساب الإستهلاك

يتم حساب الإستهلاك على أساس كمية الطاقة المستخدمة، وليس على عدد الاليكترونات التي يتكون منها التيار الكهربي. فعلى سبيل المثال لا تحتوي فتيلة المصباح الكهربائي على اليكترونات حينما تكون مضاءة أكثر منها حينما تكون مطفأة.

تحسب كمية الطاقة المستهلكة بوحدة الشمعة (Watt)، وهي عبارة عن حاصل ضرب شدة التيار (أمبير) والجهد الكهربي(فولت). ولذلك فإن المصباح الكهربي الذي يحتاج إلى تياراً كهربياً شدته ٠,٢٥ أمبير وجهداً مقداره ٢٤٠ فولت فإنه يُعطي قيمة إستهلاكية مقدارها ٦٠ شمعة .

أما كيفية حساب تكلفة الطاقة المستهلكة، فهي عبارة عن حاصل ضرب كمية الطاقة المستهلكة بالكيلو وات ساعة في سعر الكيلو وات. وأبسط طريقة لحساب التكلفة هو إستخدام أحد المعادلات الرياضية الثلاث التالية:

التكلفة= الطاقة بالكيلو وات × الزمن بالساعات × في سعر الوحدة

أو التكلفة = الطاقة بالوات/ ١٠٠٠ × الزمن بالساعات × سعر الوحدة

أو التكلفة = شدة التيار × الجهد/ ١٠٠٠× الزمن بالساعات × سعر الوحدة

فحص وإختبار المقياس

يمكن فحص وإختبار المقياس بعدة طرق ، منها:

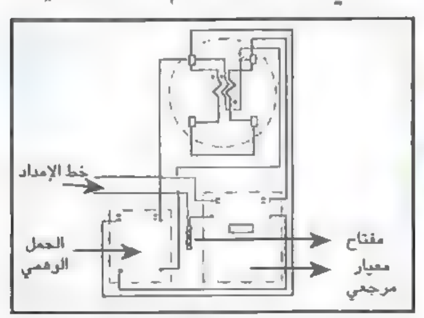
● ساعة التوقيت

تستخدم هذه الطريقة في حالة معرفة كمية الطاقة (بالوات) المستخدمة في العداد فإن ساعة الإيقاف يمكن أن تستخدم لمعرفة الوقت الذي يأخذه القرص الدوار في المقياس لإكمال عدد محدد من الدورات، وبالتالي الحصول على كمية الطاقة التي سجلها المقياس.إلا أنه لسوء الحظ فإن هذه الطريقة تتأثر بأي تغير ـ ولو كان خفيفاً ـ في الجهد أو التيار، مما يؤثر على نتائج الفحص.

● المقارنة

تستخدم طريقة المقارنة لتلافي أثر التغير في الجهد والتيار على دقة الفحص والإختبار، و تعد من أبسط الطرق لإختبار مقياس الطاقة الكهربائية، شكل (٣).

وفي هذه الطريقة تتم مقارنة المقياس



● شكل (٣) مقياس الطاقة الكهربائي المعياري .

المراد فحصه وإختباره مع مقياس آخر يتمتع بدقة عالية، يطلق عليه عادة إسم مرجع معياري أو قياسي (Reference standard)، وفي هذه الطريقة تستخدم نفس الكمية من الطاقة في كلا المقياسين ،ولفترة متساوية، ومن ثم مقارنة عدد الدورات في المقياس المراد إختباره مع عدد الدورات في المقياس المعياري.

لإستخدام نفس الكمية من الطاقة سواءً لإختبار مقياس وحيد الطور (Single-phase meter) أو واحد من العدادات الأكثر تعقيداً متعددة الأطوار (Polyphase meters) فإنه يجب عمل ما يلي:

أولاً: توصيل ملف الجهد في المقياس المراد فحصه والعداد المعياري بشكل متواز مع جهد الخط (Line voltage).

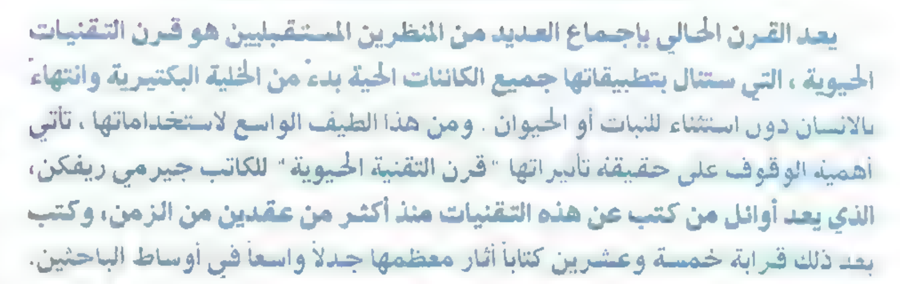
ثانياً: توصيل مصدر التيار على التوالي مع ملف التيار،وكذلك مع ملف التيار المناسب في العداد المعياري.

ونتيجة لإستخدام نفس الجهد ونفس التيار في كلا المقياسين فإن كلاً منهما سيستخدم نفس الكمية من الطاقة، ولذلك فإن أي تغيرات في الجهد أو التيار أثناء الفحص سيكون له نفس الأثر على كل منهما، وبالتالي فإنه ليس من الضروري المحافظة على قيم الجهد والتيار أثناء فترة الإختبار.



قرن التقنية الحيوية

د. دحام اسماعيل العاني



يعد القرن الحالي بإجماع العديد من المنظرين المستقبليين هو قرن التقنيات الحيوية ، التي ستنال بتطبيقاتها جميع الكائنات الحية بدءً من الخلية البكتيرية وانتهاءً بالانسان دون استثناء للنبات أو الحيوان . ومن هذا الطيف الواسع لاستخداماتها ، تأتي أهمية الوقوف على حقيقة تأثيراتها "قرن التقنية الحيوية" للكاتب جيرمي ريفكن، الذي يعد أوائل من كتب عن هذه التقنيات منذ أكثر من عقدين من الزمن، وكتب بعد ذلك قرابة خمسة وعشرين كتاباً أثار معظمها جدلاً واسعاً في أوساط الباحثين.

قام بترجمة الكتاب من اللغة الانجليزية إلى العربية ـ عام ١٩٩٧م ـ مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، وتقع النسخة المترجمة في ٣٣٦ صفحة من القطع المتوسط. ويستعرض الكتاب في **الفصل الأول** الإنجازات التي حققتها ثورة التقنية الحيوية – كما يحلو له تسميتها – والتطبيقات الممكنة والمحتملة والتي ستؤدي إلى تغيير معنى الحياة وشكل عالمنا وممارساتنا، وستهز معتقدات الكثير من الناس وتعيد تشكيل الحياة بصورة لم يعرف التاريخ لها نظيراً.

وفي هذا السياق يجول المؤلف في جميع الاحتمالات الممكنة لتطبيقات التقنية الحيوية في ميادين الزراعة والصناعة وعلوم الحياة، بدءً من الكائنات الحية الدقيقة ثم إلى الإنسان والحيوان، والتقاطعات المحتملة فيما بينهما مثل الإنسان / الحيوان المهجّن (الإنسان الشامبانزي الذي هو محصلة تهجين للكائنين معاً).

ويعزو المؤلف تلك التغيرات المحتملة إلى التقاء قوى تقنية متعددة مع قوى اجتماعية لخلق مايسميه "مصفوفة تشغيلية جديدة" مكونة من سبعة صفوف يمثل مجموعها قرن التقنية الحيوية . ثم يستعرض المؤلف مكونات هذه المصفوفة وهي : القدرة التي أتاحتها الهندسة الجينية ، وإمكان تسجيل البراءات الخاصة بالجينات وانعكاساتها على الأسواق التجارية بإثارتها حوافز استكشاف موارد جديدة ، ثم عولمة التجارة وما سينجم عنها من خلق حركة نشوء جديدة تتشكل حالياً في المختبرات لتحل بديلاً عن خطة النشوء الطبيعية . حيث ستؤدي هذه الحركة الجديدة إلى صناعات مستحدثة قائمة على علوم الحياة العلمية وما ستنتجه من إمكان سيطرة غير مسبوقة على الموارد البيولوجية الواسعة على كوكب الأرض، كما يندرج من ضمن مكونات هذه المصفوفة التشغيلية الانتهاء من وضع الخارطة الجينية وما سيتبعه من تغير كلي –حسب رأيه– للجنس البشري وولادة حضارة تحسين النسل القائمة على أسس تجارية، ثم الدراسات القائمة على السلوك البشري وأصوله الجينية وما ستمهد له هذه النتائج من قناعات لدى الناس من خلال علم الأحياء الاجتماعي الذي يهدف إلى تحديد سياق ثقافي تنتشر بموجبه ثقافة القبول الواسع للتقنيات الحيوية الجديدة .

ويشير المؤلف في هذا الصدد إلى أن توظيف القدرات الحالية والمحتملة للحاسوب سيساعد في فهرسة المعلومات الجينية وتحميلها، ومن ثم حل رموزها وبذلك ستندمج التقنيات الحاسوبية مع التقنيات الجينية لخلق حقائق تقنية جديدة بالغة القوة والسلطان .

ويستعرض المؤلف في **الفصل الثاني** من كتابه المكون الثاني للمصفوفة التشغيلية لقرن التقنية الحيوية، أي حقوق ملكية الحياة، مشيراً إلى أن الجينات تعد الذهب الأخضر لقرن التقنية الحيوية، وسينتهي لأية قوة اقتصادية أو سياسية إمكان السيطرة على الموارد الجينية في كوكب الأرض حيازة السلطة القابضة على مستقبل اقتصاد العالم وتقرير مصيره تماماً كما كان الحال في عصر الصناعة، ولهذا أدركت – حسب رأيه – الشركات المتعددة الجنسيات والحكومات أيضاً هذه القيمة المتزايدة وباشرت باستكشاف أقاصي الأرض بحثاً عن "الذهب الأخضر" موضحاً أن الذهب الأخضر هو الخصائص الجينية النادرة والمحتمل أن تكون لها قيمة تسويقية مستقبلية، والتي قد تتوفر في الميكروبات أو النباتات أو الحيوانات أو البشر. فحين تتعرف الشركات الناشطة في مجال التقنية الحيوية على الخصائص المرغوبة، فإنها سوف تعمل عليها وتعدّلها للحصول على حقوق حماية ملكيتها. ويشير المؤلف إلى أن بوادر الصراع بين دول الشمال –ذات التقنية المتطورة العالية– ودول الجنوب النامية الفقيرة حول الحصة التاريخية لكل منهما في الثورة الجينية قد بدأت ملامحه جلية من خلال البنود المطروحة أمام اجتماعات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) التابعة للأمم المتحدة منذ ما يقارب عشرة أعوام .

ويرى الكاتب أن حيازة حقوق الملكية الجينية لموارد الحياة ستعزز لمالكها قبضة السيطرة البشرية على قوى طبيعية بشكل لم تحققه أية تقنية أخرى في التاريخ باستثناء القنبلة النووية، لأنها ستتيح السيطرة على الخريطة الوراثية للحياة نفسها، كما أنها ستدخل مفاهيم جديدة وعلامات جديدة وأمناً جديداً ونزاعات جديدة . ويشبه المؤلف هذه المستجدات بما طرأ على العلاقات الإنسانية عندما دخل مفهوم استملاك الأراضي التي كانت مشاعة في بداية القرن الخامس عشر، حيث أصبح الناس نتيجة استملاك الأراضي يبيعون وقتهم وعملهم، بينما كانوا يتقاسمون جهدهم وتعبهم من خلال علاقات تبادلية منفعية تبعها عمليات استملاك أخرى تجارية لأجزاء من المحيطات ، والغلاف الجوي وأكثر من ذلك ما عرفناه مؤخراً لاستملاك الترددات الكهرومغناطيسية التي تؤجرها حالياً الحكومات للشركات الخاصة بالبث التلفزيوني والإذاعي والهاتفي والحاسوبي .

ويستعرض المؤلف من خلال موضوع حقوق ملكية الحياة تاريخ القضية الأولى التي أوجدت مفهومها واعتبارها اكتشاف خاضع لمكاتب الاختراع والعلامات التجارية منذ عام ١٩٨٧م، حين منحت إحدى المحاكم العليا في الولايات المتحدة الشرعية القانونية للملكية التجارية لبراءة اختراع سلالة خلية كائن حي دقيق مهندس وراثياً قادر على التهام البقع النفطية في المحيطات وتبديدها، وهي ما تعرف بقضية العالم شاكرابارتي الباحث لدى شركة جنرال إلكتريك .

وقد أدى هذا التشريع الثوري الجديد –بعد ذلك– إلى منح مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية في الولايات المتحدة براءة اختراع لأول حيوان ثديي – فأر مهندس وراثياً– يحتوي على جينات بشرية تجعله عرضة للإصابة بالسرطان . ومنذ ذلك الحين تم إعطاء براءات اختراع كثيرة لعديد من الحيوانات المهندسة وراثياً، وتنتظر حالياً أكثر من مئتي حيوان صدور براءاتها في الولايات المتحدة فقط، وربما ستصبح النعجة الشهيرة "دولي" أشهر حيوان ثديي في التاريخ يتمتع ببراءة اختراع.

وتنسحب قضية حقوق ملكية الحياة –بالطبع– على عديد من البذور والنباتات التي تحتوي على بنية جينية مهندسة وراثياً مثل فول الصويا ، القطن ، والذرة ، بالإضافة إلى الحصول على عدد من براءات الاختراع الخاصة بعمليات إنتاج عصارة من بذرة النيم الهندية العالية الفعالية كمبيد حشري .

لقد أدى التسابق على حقوق ملكية الحياة – كما يطلق عليه المؤلف– إلى حالات أشبه ما تكون بالقرصنة الحيوية . مما دفع الشركات العملاقة للسيطرة على عالم الجينات وتحويله لسلع تجارية إلى مقاومة شديدة من الدول والمنظمات غير الحكومية في النصف الجنوبي للكرة الأرضية، حيث بدأت هذه الدول بالمطالبة بحصة متكافئة من مكاسب الثورة التقنية . خاصة وأن معظم الموارد الجينية الضرورية لدفع الثورة الجديدة إلى الأمام تكمن في النظم البيئية الاستوائية لنصف الكرة الجنوبي من

كوكبنا.

أوجد هذين الموقفين الماديين للمحاصصة من عوائد ملكية الحياة موقفاً ثالثاً لبعض المنظمات والدول، يتمثل في أن لايتم احتكار أو تداول الموارد الجينية مادياً، بل لا بد لخير البشرية من أن تبقى أمراً مشاعاً عاماً للأجيال الحالية والمستقبلية، كما هو الحال بسابقة في التاريخ المعاصر حين قررت دول العالم أن تدع القارة القطبية الجنوبية قارة مشاعة بعيداً عن الاستكشافات التجارية، ويرى الكاتب أن هذا الاتجاه قد تأسس بناءً على مقولة البعض من أن حماية براءات الاختراع في هذا المجال لن تدفع نحو التطور، بل إن لها آثاراً عكسية ، إذ سيعوق تبادل المعلومات الضرورية لتطوير أوضاع البشرية تبادلاً حراً .

ناقش المؤلف في **الفصل الثالث** "حركة النشوء الثانية" – أو كما سماها سفر التكوين –، فأبدى مخاوفه من حقيقة كون هذه التقنية ستعيد تشكيل الاقتصاد العالمي والمجتمعات البشرية من جهة، كما أنها ستترك آثاراً جسيمة على بيئة الارض من جهة أخرى . ويعزو ذلك إلى أن هذه الثورة التقنية ستطال أشكال الحياة والنظم البيئية الارضية، كما سيتيح انتقال أعداد هائلة من الجينات بين أجناس حية لم تكن بينها سابقاً أية رابطة لتتخطى بذلك كل الحدود البيولوجية القائمة بين النبات والحيوان وبني البشر، مما سينجم عنه خلق الاف الأشكال الحية الجديدة في لحظة موجزة من تاريخ النشوء، وهذا ما دعاه إلى اعتبار ذلك "حركة النشوء الثانية" التي تتم فصولها في المختبرات العلمية، ومن ثم تجد طريقها إلى الغلاف الحيوي .

ولدعم مقولة المؤلف في هذا الفصل فقد استعرض عشرات الأمثلة على ما تبذله الشركات من أموال طائلة في بحوث علمية تصب في اتجاه حركة النشوء الثانية – حسب تعبيره – كما استعرض أمثلة تنمّ عن متابعة يقظة لما يجري في داخل المختبرات المغلقة من أبحاث ، إضافة إلى متابعة تنامي الشركات العاملة في مجال هذه التقنيات، والتهام الشركات الصغيرة من قبل مثيلاتها الاكثر مقدرة مالية واستحواذ بعضها على صناعات في علوم الحياة الجديدة، مما سيجعل البشرية أمام عهد جديد من التاريخ يصبح فيه التطور الطبيعي خاضعاً لسلطة الإنسان، وذلك بعد أن تغرق لغة التطور الطبيعية القديمة .

ويشدد المؤلف في هذا الفصل على التهديدات التي ستواجهها البيئة من خلال إطلاق وانتشار الكائنات الحية المعدلة وراثياً، مستعرضاً أمثلة كثيرة وافتراضات مرعبة ، يؤكد من خلالها أن التأثيرات المتراكمة الطويلة الأمد للكائنات الحية المعدلة وراثياً التي ستنطلق في البيئة ، ستتجاوز الأضرار الناجمة عن إطلاق المنتجات البتروكيميائية في النظم البيئية الأرضية ، لأن إمكان احتواء أضرارها يكاد أن يكون مستحيلاً مقارنة بالبتروكيميائيات الملوثة للبيئة القابلة للسيطرة بصعوبة ، إضافة إلى أن الآثار المدمرة – حسب افتراض المؤلف – ستتكاثر شيئاً فشيئاً، ولن يكون بالإمكان استدعاء الكائنات الطليقة ، مما يجعل تقويم هذه الأضرار أمراً غير ممكن .

ويلوم المؤلف المؤسسات البحثية والحكومات المموّلة للبحوث في مجال التقنيات الحيوية من عدم إعارتها الاهتمام الكافي للعلم الذي يسميه "علم البيئة التنبئي" ، وهو علم تقويم الأخطار البيئية الناجمة عن مخرجات التقنية الحيوية . ويذكر أن الحكومة الامريكية لاتتجاوز مخصصاتها لهذا العلم نسبة ١٪ من أموال أبحاث التقنية الحيوية بمجملها ، كما أن هذا العلم لايزال في بداياته ويحتاج إلى تمويل كبير لكي نتمكن من أدراك الأخطار الحقيقية المحتملة من جراء الكائنات المعدلة وراثياً .

ويستعرض المؤلف مجموعة من الأمثلة القائمة على أساس افتراضي مجرد، ليصل إلى زعمه بأن الإنجازات المتحققة في تقنية الهندسة الوراثية قد خلقت مخاوف من أن إطلاقاً عرضياً أو متعمداً للكائنات المعدلة وراثياً يمكن أن تنشر التلوث الجيني حول العالم لتسبب وباءً قاتلاً يمكن أن يدمر الحياة النباتية والحيوانية والبشرية على نطاق واسع . كما يمكن أن تجر هذه التقنيات إلى تطوير أسلحة بيولوجية جديدة ومتعددة بتكاليف متدنية وبخبرات علمية أقل بكثير من تلك المطلوبة في حالة الأسلحة النووية، إضافة إلى تعدد استخداماتها بفعالية وفي مواقع مختلفة . وأكثر ما يخشاه المؤلف هو انتشار هذه الأسلحة على نطاق واسع لدى دول كثيرة محدودة الإمكانات ، ويؤكد من خلال استناده لاحد تقارير وكالة الاستخبارات المركزية الأمريكية إلى أن هناك سبع عشرة دولة في العالم يشتبه في إجرائها بحوث تتعلق بإنتاج وتخزين الأسلحة البيولوجية.

إضافة إلى ما سبق ، يطرح المؤلف، في سياق ما يسميه "سفر التكوين الثاني" ، طبيعة رؤيتنا المقبلة للجنس البشري في قرن التقنية الحيوية القادم ؟ كيف نقوّم المخلوقات الاخرى التي تعيش معنا وتشاطرنا هذا الكوكب ؟ كيف ستكون عليه علاقاتنا بها ؟ حيث يوضح بأن إدخال كائنات جديدة مهندسة وراثياً لابد أن تثير عدداً من القضايا الصحية البشرية الخطيرة التي تهدد بكارثة محتملة لصحة البشر ، وخاصة إذا صح افتراض بعض العلماء من إمكان انطلاق فيروسات قاتلة من الاجناس الحية المضيفة لها، والتي تغزو التركيبة الوراثية البشرية . ويحذر المؤلف من تلك الاحتمالات مُذكراً في هذا الصدد بالفرضية التي تغزو وباء الإيدز في الغابات المطيرة في غرب أفريقيا وانتقاله إلى البشر عن طريق القردة .

إضافة إلى ما سبق يستعرض المؤلف قائمة من التحذيرات لاحتمالات افتراضية عن أخطار عمليات النشوء الثانية، وينهي صيحات الفزع التي يطلقها مهدداً بالأضرار التي ستلحقها المحاصيل المهجنة، أو المعدلة وراثياً بالكائنات عموماً . ويختتم المؤلف هذا الفصل بلغته الافتراضية التي اتسم بها اسلوبه الكتابي متوقعاً بأن إعادة تشكيل كوكبنا من خلال حركة نشوء ثانية قادمة من المختبرات العلمية ستبوء في نهاية المطاف بالفشل على يد الطبيعة العنيدة، وأننا سنرى انفسنا في النهاية ضائعين وضالين في عالم مصطنع جديد نصنعه لأنفسنا في قرن التقنية الحيوية .

في **الفصل الرابع** المعنون "حضارة النسل" ، يأتي المؤلف إلى الصف الرابع من مصفوفته التشغيلية لقرن التقنية الحيوية حيث يوضح أن المعرفة العلمية والكفاءة التقنية قد بلغت – أوكادت تصل – مكانة تتيح لرؤية مقبلة لحضارة تحسين النسل . فاكتمال الخارطة الجينية للإنسان ، والقدرة على كشف الأمراض والاضطرابات الجينية ، وتقنيات التكاثر الحديثة ، والتقنيات الجديدة التي يمكنها التحكم بالجينات البشرية ، تشكل جميعاً مكونات الصف الرابع من المصفوفة التشغيلية، وتضع الأساس التقني لحضارة تسودها مبادىء تحسين النسل التجارية .

ويشير الكاتب إلى أن احتمال ظهور رجل وامرأة جديدين محسني النسل لم يعد مجرد حلم عند البعض ، بل سيكون متاحاً للمستهلكين وسوقاً تجارية وافرة الربح، فالحديث عن الثورة التقنية الجديدة لابد أن يفضي في النهاية إلى قضية تحسين النسل الذي يتضمن شقين هما تحسين النسل السلبي الهادف إلى القضاء على الصفات البيولوجية غير المرغوب فيها ، وتحسين النسل الإيجابي الذي يركز على استخدام التنشئة الانتقائية لتحسين خصائص الكائنات أو السلالات .

وينتقل المؤلف في هذا الفصل إلى استعراض تاريخ حركة تحسين النسل البشري منذ ظهورها لاول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في العقد التاسع من القرن التاسع عشر، وكيف تجذّرت هذه الحركة وتبنتها غالبية النخبة الأمريكية كعلاج ناجح للفروقات الاقتصادية والعلل الاجتماعية التي تهدد الحياة الامريكية . ثم يُذكّر المؤلف بقادة هذه الحركة وبأبرز علماء الوراثة الأمريكيين الذين كانوا من طليعتهم ، وكيف لقيت عقيدة تحسين النسل الأمريكي مؤيدين لها في جميع وسائل الإعلام ، إلى أن استسلم أخيراً بعض عظماء الولايات المتحدة الأمريكية وأبطالها لحماسة هذه الحركة، وتم تعقيم عشرات الألوف من الأمريكيين إلزامياً وفق قوانين مختلفة فرضتها الولايات كل منها على حدة في مطلع القرن الفائت. وبموجبها أصبح عدد الولايات التي أقرت قوانين التعقيم ثلاثين ولاية بحلول عام ١٩٣١م . ويعتقد المؤلف أنه لولا صعود هتلر إلى السلطة في أوربا لما تراجعت أو انحسرت حركة تحسين النسل الأمريكية .

ولهذا يقلق المؤلف من عودة شبح حركة تحسين نسل جديد بفضل الإنجازات العلمية العظيمة التي يشهدها حقل علم الاحياء الجزيئي الجديد . وليست التساؤلات المريبة لبعض علماء الهندسة الوراثية عن مكمن الخطأ في الرغبة في إنجاب أطفال أكثر صحة إلا شكلاً منمقاً لخطة شريرة في رداء نعمة اجتماعية واقتصادية تداعب الرغبات الكامنة في بعض النفوس ، كما يتوجس المؤلف فيما إذا كان على الإنسانية أن تبدأ عملية إعادة هندسة الأجيال القادمة وراثياً من خلال تصميمات تقنية في المختبرات ، وما هي العواقب المحتملة للبدء في طريق غايته القصوى هي "كمال الجنس البشري ؟".

يطرح المؤلف في **الفصل الخامس** مناقشة الجانب الاجتماعي للتقدم غير العادي للهندسة

الوراثية، وما سيتبعه من انبعاث علم اجتماع تحسين النسل، أو ما يسميه علم اجتماع الجينات. فمقولة: "الإنسان هو محصلة عوامل وراثية" عبر عنها جيمس واطسون بصراحة وغرابة أكثر حين قال **(إننا اعتدنا على اعتقاد أن مصيرنا موجود في نجومنا «أبراجنا الفلكية» ونحن نعرف الآن – إلى حد بعيد– أن مصيرنا موجود في جيناتنا)**. ولترسيخ مضمون هذه المقولات، يقوم عدد من الباحثين بربط أعداد متزايدة من الأمراض العقلية بالخلل الوراثي، حتى أن بعضهم ذهب إلى أبعد من ذلك بكثير حين بدأ بالتلميح إلى أن أشكال السلوك الأخرى مثل الخجل، وبُغض الجنس البشري، والسلوك الإجرامي، والتعرض للقلق والعدوانية.

وهكذا تتدفق الدراسات التي تنشر كل أسبوع لتعزيز العلاقة المحتملة بين النمط الوراثي والسلوك، وتزعم الدراسات –المشكوك في صحتها– ما مفاده أن ٩٥,٥٪ من الميل للشذوذ الجنسي مرتهن بجين أو عدة جينات موروثة من الأم. ولاتزال هذه القضية تثير كثيراً من الجدل والريبة في صحة النتائج المزعومة عن كون الشذوذ الجنسي نزعة بيولوجية أو خيار اجتماعي أو مرض وانحراف عن السوية الفطرية، أو تغير طبيعي للنشاط الجنسي. وينسحب هذا الجدل أيضاً على مسألة الإدمان على الكحول وعلاقته بالإرث الجيني. ويخلص المؤلف أن هناك نوازع سياسية وراء المغالاة في هذا الموضوع وذلك بغرض إبقاء الاهتمام مسلطاً على الفوائد المحتملة لمشروع تركيبة الإنسان الوراثية لافتاً الانتباه إلى خطورة أخرى محتملة حول الإقرار بصحة التفسيرات الوراثية للسلوك البشري، مما يؤدي إلى احتمالات ظهور شكل جديد من أشكال الفصل العنصري قائم على النمط الوراثي. فقد أشارت إحدى الدراسات: إلى أن ممارسة هذا النوع من التمييز باتت منتشرة الآن بشكل أكثر مما كان يعتقد، حيث تتم ممارسته في عدد كبير من المؤسسات، مثل شركات التأمين، ومزودي الرعاية الصحية والهيئات الحكومية ووكالات التبني والمدارس. وسينجم عن ذلك إجراء اختبارات الكشف الوراثي والبيانات الوراثية عند تقويم أقساط التأمين وقيمة التغطية، وبالطبع فسيتبع ذلك تكاليف مادية لاتزال حتى الوقت الراهن باهظة للغاية. كما أن احتمال المحافظة على سرية السجلات الطبية بعيداً عن متناول المؤمن ستبدو صعبة للغاية.

من جهة أخرى، تثير تقنيات الهندسة الوراثية الجديدة واحداً من الأسئلة السياسية الأكثر إثارة للمشكلات في التاريخ الإنساني كله ألا وهو: لمن يعهد بالسلطة في هذا العصر الجديد لتقرير ما هي الجينة الجيدة الواجب إضافتها للمخزون الوراثي، وماهي الجينة السيئة التي يتحتم التخلص منها؟ هل يعهد بذلك السلطة للحكومة؟ أم للشركات أم العلماء ...؟

يناقش المؤلف في **الفصل السادس** وتحت "عنوان حوسبة الدنا" التقدم المذهل في علم المعلومات واتحاده مع علوم الحياة، أي تزاوج الحاسوب والجين لايقاد ثورة تجارية وتقنية واحدة تنبئ بمطلع عصر جديد في تاريخ العالم، وهذا ما يشكل الصف السادس من المصفوفة التشغيلية لقرن التقنية الحيوية. فالتقنيات المحوسبة والتقنيات الجينية بدأت في الاندماج معاً لخلق حقيقة تقنية جديدة فائقة القوة.

فالحلم القديم للعالم **نوربرت واينر** منذ عام ١٩٥٤م بتوحيد الهندسة وعلوم الحياة أصبح حقيقة وواقعاً، فقد كان مقتنعاً بان مبادىء علم الضبط (Cybernetics) لعملية يمكن توسيعها بنجاح من حقل الهندسة إلى علوم الحياة. وكان هدفه في إعادة تشكيل علم الأحياء بمنطلقات هندسية، مما يجعله خاضعاً لتحليل رياضي صارم. ومن حينه واصل علم المصطلحات الهندسية إيجاد طريقه إلى حقل علم الأحياء، كما واصلت لغة علوم الحياة نقل كثير من مصطلحاتها إلى الحقول الهندسية.

ويعتبر كثير من العلماء المعاصرين أن للكائنات العضوية الحية نظماً معلوماتية لكونها **"تمتص وتخزّن المعلومات وتغير سلوكها نتيجة لتلك المعلومات ... كما أن لها أعضاء خاصة لاكتشاف المعلومات وتخزينها وتنظيمها" وأن "حمض الدنا هو مستودع المعلومات وموزعها.."** وكما يعالج جهاز الحاسوب المعلومات، من خلال **"الجهاز والبرنامج"** فإن نظيراهما المتطابقان في الخلية الحية هما البروتين (الجهاز) والحمض النووي (البرنامج)، وقد أدى هذا المفهوم إلى انهماك علماء علم الأحياء الجزيئي في العالم لجمع البيانات الأكثر شمولاً في التاريخ، فهم يتتبعون التراكيب الوراثية الكاملة للمخلوقات بدءاً من البكتيريا وانتهاءً بالإنسان، بهدف إيجاد سبل جديدة لاستخدام المعلومات الوراثية واستثمارها لأغراض اقتصادية. ومع نهاية القرن الحادي والعشرين، يأمل العلماء أن يكونوا قد حَلوا وصنفوا التراكيب الوراثية الكاملة لعشرات الآلاف من الكائنات الحية على شكل مكتبة هائلة تتضمن البصمات الوراثية الأكثر حداثة للعديد من الكائنات العضوية الدقيقة والنباتات والحيوانات الموجودة على كوكب الأرض.

وإذا تخيلنا أن التتبع الكامل للإنسان وراثياً سيحتاج إلى أكثر من ٢٠٠ مجلد من حجم ألف صفحة، فإن تصنيف البيانات المتعلقة بمجمل التنوع البشري ستصل إلى عشرة آلاف ضعف القاعدة السابقة، وهكذا يمكن إدراك حجم الإدارة المطلوبة لقواعد البيانات وتحديثها. ولهذا سوف يحتاج هذا الكم المعلوماتي الهائل إلى تعاون وثيق ما بين علوم الحياة والمعلوماتية.

لقد حوّل مشروع الجينوم علم الأحياء إلى علم المعلومات، ومن هذا التقاطع ما بين العلمين وما نجم عنه من احتياجات لاسابق لها، فقد بدأ نوع جديد من العلماء بالظهور واحتلوا مكانة هامة لكونهم يتمتعوا بالخبرة في مجال علم الأحياء الجزيئي والحاسوب والتحليل الرياضي. ومن غير المستغرب أن يبلغ "علم المعلومات البيولوجية" – إذا صحت التسمية – سن الرشد بصورة مفاجئة ما دام هذا الأفق تحت بصيرة بعض المطّلعين على أمور أسواق المال من أمثال **بيل جيتس**، و**مايكل ميلكن**.

ويعزز هذا التوقع تركيز شركات كثيرة على توثيق الزواج ما بين ثورتي التقنية العظيمتين وولادة برامج وحزم برمجية متطورة مصممة لقراءة وتفسير وإدارة بيانات التراكيب الوراثية. ويلخص **بيل جيتس** هذا التوجه وهذه الجهود بقوله: **"العصر عصر المعلومات وربما تكون المعلومات البيولوجية هي المعلومات الأكثر إثارة".**

يناقش المؤلف في **الفصل السابع** الصف الأخير من مصفوفته التشغيلية لقرن التقنية الحيوية ومن خلاله يرى أن التقنيات الحيوية الجديدة قد طرحت مفهوماً جديداً للطبيعة الأكثر أهمية في مصفوفته، مشيراً إلى أنها ستعيد صياغة أفكارنا بشأن الطبيعة، لتشكل وعياً وقيماً وثقافة جديدة سيكون لها أثراً يشابه – مع الإقرار بالاختلاف الجوهري للمضمونين – أثر نظرية التطور لداروين عندما حلّت محل النظرة المسيحية السائدة في الفكر الغربي حينها على حد قوله.

تتوافق نظرية التطور **لداروين** –بحسب رأي المؤلف– بشكل كبير مع سياق عصرها الصناعي، حيث استخدمت مراراً وتكراراً لتبرير المصالح والايديولوجيات الاقتصادية والسياسية المختلفة. غير أن جيلاً جديداً من الباحثين في الوقت الراهن بدأ يشك ويرتاب في النظرية نفسها. ويبقى **داروين** هو نتاج عصره وعرضة لشطحات الخيال والأوهام التي طرّزت المشهد الطبيعي الفيكتوري في ذلك الحين. كما أن هناك إجماع عام حالي على أن تأكيد الداروينية على الاختيار الطبيعي –بوصفه المحرك الأساسي للتطور– غير كاف لتفسير أصل الأجناس وتطورها. فالكائنات الحيّة هي أكثر من مجرد كائنات سلبية ناتجة عن العملية العشوائية للاختيار الطبيعي، بل هي أنظمة تَكيّفية معقدة، تتفاعل مع بيئتها وتتعلم من تجربتها وتتكيف بصورة مستمرة، وبالتالي فالعملية التطورية خلاقة. وهكذا وبفضل التقنيات الحيوية الجديدة، بدأت البشرية تنظر إلى الطبيعة وفق مفاهيم حسابية، في الوقت الذي بدأ فيه العلماء باستخدام أساليب جينية متطورة لبرمجة الأداء المستقبلي للكائنات الحية. فقد أصبح من الممكن الآن برمجة جينة جديدة في أحد الكائنات الحية قبل الولادة من أجل التنبؤ بالتغير في نشاطها بعد سنوات وإحداثه.

وينهي المؤلف الكتاب في **الفصل الثامن** بملاحظاته الشخصية، ويطرح تساؤلات جديرة بالتأمل والتفكير، فهل تحمي التقنيات الوراثية التنوع البيولوجي لكوكب الأرض؟ وتعمل على زيادته بدلاً من أن تقوّضه وتستنزفه؟ هل هي سهلة الإدارة أم أنه لايمكن السيطرة عليها بشكل مطلق؟ هل تحظى هذه التقنيات على احترام الحياة أم أنها تحط من قيمتها، وإذا كانت متوازنة هل تحقق خيراً أكثر أم أنها تسبب ضرراً أكبر؟.

والسؤال الأهم الذي يطرحه المؤلف هو: أي نوع من التقنيات ستختار في قرن التقنية الحيوية؟ فثورتها ستؤثر في كل مظهر من مظاهر حياتنا، وبالتالي تستحق هذه التقنيات البالغة الشخصية أن تناقش على نطاق واسع، وأن يشترك عامة الناس فيها قبل أن تصبح جزءاً من حياتنا اليومية.



كتب صدرت حديثاً

رحلة في آفاق الإبداع والإختراع

صدر هذا الكتاب لمؤلفه د. **مهندس طاهر رجب قدار** عن دار الحصاد بسوريا ، ويقع الكتاب في ٥٠٠ صفحة من القطع المتوسط ، وهو كتاب توثيقي لعدد من المخترعين العرب – خاصة السوريين – واختراعاتهم في المجالات العلمية المختلفة حيث حاول المؤلف من خلاله أن يثبت أن هذه الأمة لاتزال وكما كانت تنجب المبدعين في شتى ميادين العلم ، ولاتزال لها إسهاماتها الكبيرة والمتميزة في الحضارة البشرية .

جاء الكتاب في خمسة عشر فصلاً تناولت بالترتيب ما يلي :– تقديم للكتاب والمؤلف ، بصمات ونظريات في آفاق الرياضيات المعاصرة ، اختراعات في مجال بناء الآلات ، اختراعات موسيقية ورياضة فكرية ، إختراعات في مجال النفط ، إختراعات في مجال الإلكترونيات والاتمتة والمعلوماتية ، الإختراعات البيئية ، الإختراعات الكيميائية والغذائية ، الإختراعات الطبية ، اختراعات في مجال صناعة الساعات والزجاج والسيارات ، اختراعات في مجال الهندسة المدنية والمعمارية ، اختراعات في مجال الكهرباء والمصاعد ، اختراعات في مجال المياه والزراعة ، بعض أدوات تنمية وتطوير القدرات الإبداعية ، ملحق أسماء المخترعين وبراءات الإختراع الممنوحة خلال الفترة ١٩٩٧–٢٠٠٠م.

تجارب كيميائية

صدر هذا الكتاب عن إدارة النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك سعود ١٤٢١هـ/٢٠٠٠م، وهو من تأليف **لي. سمرلي وجيمس إيلي الابن وترجمة الدكتور محمود بن أحمد منشي** الأستاذ بقسم الكيمياء بكلية العلوم بجامعة الملك سعود، ويعد هذا الكتاب المترجم الأول في نوعه من حيث عدد التجارب العلمية التي يضمها بين دفتيه.

يقع الكتاب في ٢٤٥ صفحة من القطع المتوسط ويضم ١٠٤ تجربة علمية قابلة للتنفيذ معملياً باستخدام مواد كيميائية قليلة الخطورة نسبياً. قسمت التجارب حسب الفكرة العلمية إلى عشرة فصول وذلك على النحو التالي:

خواص الذرات، الغازات، الذوبانية والمحاليل، الحموض والقواعد، تغيرات الطاقة، الاتزان، الحركية، الاكسدة والاختزال، الغرويات، عديدات الاجزاء.

تضمن كل فصل عدد من التجارب الهامة التي تفيد في ترسيخ الفكرة العلمية لدى طالب المرحلة الثانوية والمراحل الأولى الجامعية والتي تتميز بسهولة التنفيذ أيضاً.

كما يتضمن الكتاب ستة ملاحق هي: الجدول الدوري، خصائص وتحضير الحموض والقواعد الخاصة بالمختبرات، قائمة التجهيزات والكواشف، الاستخدام الآمن للمواد الكيميائية، دليل التخلص من المواد الكيميائية ومعالجة الانسكاب وطريقة التخلص، إرشادات السلامة لإجراء التجارب الكيميائية. بالإضافة إلى ثبت المصطلحات (عربي ـ إنجليزي)، إنجليزي ـ عربي) وكشاف للموضوعات.



أمراض الحيوان والدواجن

قام بتأليف هذا الكتاب الأستاذان **مانع بن محمد الجديعي و عبدالعزيز بن علي الدبيبي**، وهو من إصدارات الإدارة العامة للمناهج الثانوية للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بالمملكة العربية السعودية، ومن الكتب المقررة لطلبة الصف الثالث من المعاهد الفنية الثانوية الزراعية.

صدر الكتاب عام ١٤٢١هـ–٢٠٠٠م في ٢٣٣ صفحة من القطع المتوسط، ضاماً بين دفتيه العديد من الأشكال والصور والجدوال التوضيحية، ومن خلال ستة أبواب تناولت الثلاث أبواب الأولى مقرر الفصل الدراسي الأول، بينما تناولت الأبواب الثلاثة الأخيرة مقرر الفصل الدراسي الثاني.

إشتملت موضوعات الفصل الدراسي الأول غالبية الأمراض المعدية ـ الفيروسية والبكتيرية والمايكوبلازما والفطرية ـ المتعلقة بالابقار والإبل والماعز والاغنام، والأمراض غير المعدية مثل الإصابات العامة والاوليات والطفيليات الداخلية والخارجية، شارحاً بالصور الملونة أعراض تلك الامراض وموضحاً طرق الوقاية منها وعلاجها.

أما الفصل الدراسي الثاني فقد خصص للأمراض المعدية وغير المعدية في الدواجن، متطرقاً إلى طرق الوقاية منها وعلاجها، وموضحاً بالصور الملونة أعراض الإصابة، مع إضافة بعض الملاحق الخاصة ببرامج التحصين لحيوانات المزرعة المختلفة.



مساحة للتفكير

مسابقة العدد

قياس عرض النهر

كيف يمكنك قياس عرض النهر من إحدى ضفتيه دون الحاجة إلى العبور إلى الضفه الأخرى؟

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**قياس عرض النهر** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

حل مسابقة العدد السادس والخمسون

(النقود المعدنية)

قد يتبادر إلى ذهن القارئ الكريم عند النظر إلى هذا السؤال لأول وهلة كيف سيتم تبديل مواقع تلك القطع المعدنية بحيث يصبح كل صف يحمل وجهاً واحد من وجهي العملة. ولكن لو فكر قليلاً لوجد أنه من أبسط المسابقات التي مرت بالمجلة إذ يتمثل حلها فيما يلي:

١) ضع إصبع السبابة من كل يد على قطعة النقود التي تحمل صورة(ص) من الصف السفلي.

٢) حرك قطعتي النقود التي تحمل صورة (ص) من الصف السفلي إلى أعلا وضعها فوق القطع التي تحمل كتابة (ك) من الصف العلوي شكل (١)

٣) إدفع العمودين إلى الأسفل حتى تتطابق الصور في الصف الأول مع بعضها البعض. عند ئذ نجد أن الصف الثاني يتكون من كتابة، والثالث من صور ، والرابع من كتابة شكل (٢)



شكل (١)



شكل (٢)

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد **السادس والخمسون**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١ـ ناصر حسين عمران الحماد ـ محافظة رفحاء

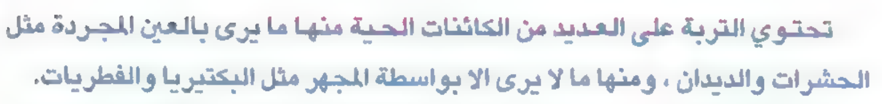
٢ـ عائض عبدالسلام أحمد صالح ـ مكة المكرمة

٣ـ فريدة لحظة ـ مكة المكرمة

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة ، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة .



من أجل فلذات أكبادنا



حيوانات التربة اللافقارية

تحتوي التربة على العديد من الكائنات الحية منها ما يرى بالعين المجردة مثل الحشرات والديدان ، ومنها ما لا يرى الا بواسطة المجهر مثل البكتيريا والفطريات.

وقد خلق الله سبحانه وتعالى تلك الكائنات الحية للمحافظة على التوازن البيئي، ومنها أنها تحافظ على خصوبة التربة وتحسن خواصها الفيزيائية.

وفي هذا العدد يسرنا أن نقدم لفلذات أكبادنا تجربة مبسطة توضح كيف يمكن جمع عدد من الحيوانات اللافقارية من التربة والتعرف عليها.

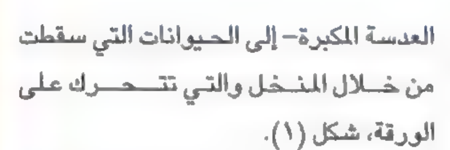
● الأدوات

- تربة زراعية
- سطل صغير
- ورق أبيض
- دفتر وقلم رصاص
- منخل (غربال)ناعم
- عدسة مكبرة
- جرة بلاستيكية و زجاجية
- لمبة مكتب.

● خطوات العمل

١- إجمع في السطل عينة من التربة الزراعية، ستجد عدد كبير من الحيوانات اللافقارية عندما تأخذ العينة من مكان تكثر فيه أوراق الأشجار الميتة.

٢- ضع كمية من التربة في المنخل ورجها فوق الورقة البيضاء. أنظر، -بإستخدام العدسة المكبرة- إلى الحيوانات التي سقطت من خلال المنخل والتي تتحرك على الورقة، شكل (١).



٣- إعمل قمعاً من القنينة البلاستيكية لجمع الكائنات الحية الصغيرة من التربة، وذلك بقص الجزء السفلي منها، ثم إقلبها على الجرة الزجاجية بحيث يكون عنقها داخل الجرة، شكل (٢).

٤- ضع داخل القمع بعضاً من أوراق النباتات الميتة والتربة الزراعية، ثم سلط ضوء لمبة المكتب على التربة، شكل (٣)، ماذا تشاهد؟

● المشاهدة

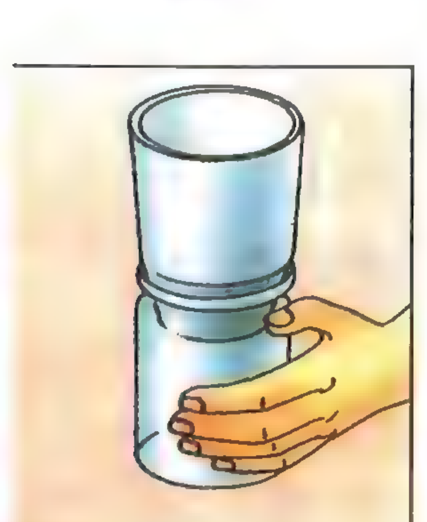
ستشاهد أن الحيوانات تتحرك بعيداً عن ضوء وحرارة اللمبة، فتسقط داخل الجرة.

إرسم تلك الحيوانات في الدفتر ، وحاول بمساعدة معلم العلوم أن تجدها وتتعرف عليها من خلال كتب تصنيف الحيوانات.



المصدر :
Young Scientist 1992,World Book International, U.S.A.,Vol 6

شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٣)

بحوث علمية

حصر الأعداء الحشرية لنحل العسل المنتشرة بالمنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية

على الرغم من إنتشار تربية نحل العسل بالمملكة في مناطق تقليدية مثل مناطق تهامة عسير وتهامة الباحة ـ يكثر فيها أشجار السدر والسمر ـ إلا أن التوسع في الزراعة في مناطق عدة بالمملكة أدى إلى التفكير في تربيته في مناطق أخرى بغرض إنتاج العسل، وزيادة تلقيح أزهار بعض المحاصيل لرفع انتاجيتها، حيث يرتبط إنتاج تلك المحاصيل إرتباطاً وثيقاً بنشر تربية نحل العسل والعناية به من حيث الوقاية من الأمراض والآفات، خاصة الآفات الحشرية.

ونظراً لندرة المعلومات الخاصة بالحشرات التي تصيب نحل العسل بالمملكة فقد دعمت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية مشروع أ ط ٧/٦ ضمن برنامج أبحاث الدراسات العليا لنيل درجة الماجستير، وكان الباحث الرئيس عبدالله بن زاهر الشهري من جامعة الملك عبدالعزين، وتم إجراء البحث بالمنطقة الغربية خلال عامي ١٩٩٥-١٩٩٦م.

● أهداف البحث

يهدف البحث إلى ما يلي:-

١- حصر الحشرات المهاجمة لنحل العسل في مسكنه، والتي تفترسه أو تتطفل عليه أو تتغذى على بعض منتجاته.

٢- دراسة الكثافة العددية لاهم الحشرات الضارة بنحل العسل، وحصرها يومياً وسنوياً، لضبط مواعيد ظهورها وإختفائها من أجل عمل توقيت صحيح لمكافحتها.

● خطوات البحث

إنحصرت خطوات البحث فيما يلي:-

١- تحديد أربعة مواقع ذات بيئة زراعية ومناخية مناسبتين لتربية النحل في المنطقة الغربية لاجراء الدراسة، وهي تمثل بيئات مختلفة، وذلك كما يلي:-

– محافظة الطائف لتمثل المناطق الجبلية المرتفعة ذات المناخ البارد شتاء وذات الرطوبة النسبية المنخفضة طيلة أيام السنة.

– محافظة جدة، وتمثل المناطق الساحلية ذات الرطوبة النسبية العالية (٨٥٪) والصيف الحار والشتاء الدافيء.

– محافظة هدى الشام، وتمثل المناطق الصحراوية ذات الرطوبة النسبية المنخفضة وتقع على بعد ١٢٠كم شرق مدينة جدة.

– محافظة وادي قديد، وتمثل المناطق الصحراوية ذات الرطوبة النسبية المنخفضة، وهي منطقة تتميز بوجود المزارع الكثيرة وغابات أشجار السلم والسدر، وتقع على بعد ١١٥كم على امتداد طريق جدة المدينة المنورة.

٢- جمع الحشرات التي تصيب نَحل العسل أسبوعياً من يوم ١٩٩٥/٩/٧م إلى ١٩٩٦/٨/٢٩م، بتحديد يوم كامل يبدأ من الساعة التاسعة صباحاً وينتهي الساعة الخامسة مساء، وقد تم الجمع بواسطة شبكة جمع الحشرات، والمصايد اللاصقة، والجمع باليد، والجمع بالمصائد ذات المواد الجاذبة.

٣- جمع أعشاش بعض الحشرات التي تهاجم نحل العسل مثل دبور البلح والدبور الأصفر والنمل وذئب النحل في مناطق البحث أو حوله، وذلك للوصول إلى معلومات أولية عن حياة هذه الحشرات.

٤- جمع الحشرات الأخرى التي تتغذى على عسل النحل أو مخلفات النحل مثل فراشات السمسم والصراصير والذباب السارق والرعاش وديدان الشمع الصغيرة والكبيرة.

٥- معاملة الحشرات التي تم جمعها وحفظها في برطمانات زجاجية خاصة.

● نتائج البحث

كانت أهم نتائج البحث ما يلي:-

١- كانت حشرات رتبة غشائية الأجنحة *(Hymenoptera)* الأكثر خطورة وعدداً.

٢- كانت حشرات دبور البلح *(Vespa Orientdisl)* وذئب النحل *(Palarus Lalifons Kohl)* الأكثر كثافة عددية.

٣- شكلت حشرات دبور البلح وذئب النحل *(Palarus)* والذباب السارق *(Promachus Tewfiri Eff)* الأعداد الأكثر خطورة على نحل العسل بالمنطقة الغربية.

٤- لوحظ بمنطقة الطائف أن ملكات دبور البلح تظهر بأعداد هائلة خلال شهري أبريل ومايو، أما الشغالات فإن اعدادها تزيد خلال سبتمبر واكتوبر ونوفمبر.

٥- لوحظ أن حشرات ذئب النحل *(Palarus)* أكثر الأعداد انتشاراً في جميع مناطق الدراسة، وأنها لاتتغذى على أي حشرات أخرى غير نحل العسل، كما أنها تفضل مهاجمة الخلايا المعرضة لأشعة الشمس، وهي من الحشرات التي تكثر في الصيف ـ مايو، يونية، يولية، أغسطس ـ خاصة عقب هطول الأمطار.

٦- لوحظ ظهور الذباب السارق بشكل ملحوظ خلال أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر، في محافظة الطائف فقط.

● توصيات

يمكن استخلاص العديد من التوصيات من خلال هذه الدراسة، ومن هذه التوصيات مايلي:-

١- ضرورة معرفة منتجي عسل النحل للأعداء الرئيسة للنحل ومواعيد ظهورها وأماكن تواجدها لمكافحتها.

٢- ضرورة تكثيف المكافحة للأنواع الهامة من حشرات نحل العسل خاصة في أوقات ذروة تواجدها.

٣- معرفة الاضرار التي تحدث لنحل العسل من جراء تواجد الأعداء الحشرية، والعمل على تقوية الطوائف لتتحمل هجمات تلك الحشرات، والدفاع عن نفسها.

٤- التأكيد على أهمية المكافحة بالشباك اليدوية والمضرب المطلي بالغراء لكفاءتهما العالية في القضاء على أعداد كبيرة من الحشرات أثناء فترات نشاطها وفي بداية ظهورها.

٥- ضرورة صيد ملكات دبور البلح خلال فترة نشاطها ـ مارس، أبريل، مايو، يونية ـ لتقليل أعداد الحشرة في الموسم التالي، حيث أن قتل كل ملكة يعادل قتل مستعمرة بأكملها.

٦- ضرورة مواصلة الدراسات للحشرات الأكثر خطورة على نحل العسل مثل دبور النحل وذئب النحل نوع *(Palarus)* والذباب السارق.

٧- دراسة كفاءة مصائد الطعوم في صيد دبور البلح لاختيار الطعم الأكثر كفاءة في مكافحته.

٨- العمل على تدمير أعشاش حشرة دبور البلح.

طريقة جديدة لتعدين التيتانيوم

يتميز فلز التيتانيوم دون غيره من الفلزات الأخرى بصلابته وخفة وزنه ومقاومته للتآكل ، مما يجعله مفضلا في صناعة المركبات الفضائية . وقد يتبادر للذهن إمكانية الإستفادة منه في صناعة السيارات ، ولكن ثمنه الباهظ في الوقت الحاضر قد يكون السبب في عدم ولوجه هذه الصناعة وغيرها من الصناعات . غير أن دراسات حديثة اوضحت أن المستقبل أصبح للتيتانيوم ليكون بديلاً للحديد الصلب بعد أن ينخفض سعره إلى حوالي ثلث سعره الحالي بفضل الطريقة الجديدة التي ستستخدم في تعدينه .

ويذكر **دريك فراي** (Derek J. Fray) ، من جامعة كيمبردج بانجلترا ، أن الطريقة الجديدة لاستخراج فلز التيتانيوم ستجعله في متناول اليد وبكميات كبيرة حيث أن مشكلة انتاجه تكمن في طريقة تعدينه وليس في عدم توفر المادة الخام – أكسيد التيتانيوم – التي توجد بكميات وافرة على سطح الكرة الأرضية .

تستغرق الطريقة التقليدية لتعدين التيتانيوم من ثاني أكسيد التيتانيوم –طريقة كيميائية– وقتا طويلا فضلا عن صعوبتها وتعقيدها واستخدامها لمواد متطايرة ومواد مساعدة على التآكل ضارة بالبيئة .

في المقابل نقترح الطريقة الجديدة الرجوع إلى الفصل الكهربي (electro lysis) المستخدمة منذ ثمانينات القرن التاسع عشر والتي بموجبها أصبح فلز الألمونيوم في متناول اليد في وقتنا الحاضر .

ويذكر **فراي** أن الطريقة الجديدة عبارة عن وضع قطع صغيرة من أكسيد التيتانيوم في محلول كلوريد الكالسيوم ، ومن ثم تمرير تيار كهربائي ليتم نزع الأكسجين من أكسيد التيتانيوم ليتجمع الفلز حول احد الاقطاب الموصلة بالتيار الكهربائي .

ويعلق **هارفي فلاور** (Harvey Flower) من الكلية الملكية للعلوم بلندن أن هذه الطريقة واعدة وستؤدي إلى انخفاض ملحوظ ومعنوي في تكلفة إنتاجه ، وازدهار تسويقه .

ويذكر **جورج شين** (George Zheng Chen) –أحد مجموعة **فراي** التي أجرت الطريقة المذكورة– أن صناعة السيارات ستكون أكبر المستفيدين من الطريقة الجديدة، لأن استبدال الصلب بالتيتانيوم سوف يقلل من وزن السيارة واستهلاك الوقود ، فضلا عن أنه يقلل من كمية المواد العادمة .

المصدر :

Science News, Vol 158, No 13, Sept. 23, 2000, P. 197

هل ينتج كوكب نبتون الألماس ؟

قد يكون للألماس سعراً زهيدا مثل سعر الفحم الحجري إذا استطاع عمال المناجم الوصول إلى قلب كوكب نبتون وأورانوس .

تذكر عالمة الفيزياء **روبن بنديتي** (Robin Benedetti) أنها وزملاءها في جامعة بيركلي بكاليفورنيا استطاعوا تحويل غاز الميثان – مكون رئيس لباطن كوكبي نبتون وأورانوس – إلى ألماس ، وذلك عند تعريضه في المختبر إلى درجة حرارة وضغط عاليين.

ويعلق **رسل هلملي** (Russel Helmly) عالم فيزياء المعادن بمختبر واشنطن للجيوفيزياء أن الإكتشاف المذكور جدير بالإهتمام لأنه يولد الأمل في دراسة باطن الكواكب .

بدأت حديثا – عام ١٩٩٦م– دراسة الغازات السائلة التي تزخر بها بواطن كواكب المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، وذلك بضغط غاز الهيدروجين – مكون أساس لهذه الكواكب – لمعرفة متى يمكن تحويله إلى فلز سائل . وقد تحولت الأنظار حالياً إلى غاز الميثان – يوجد داخل كوكب نبتون على عمق ٤٠٠٠ كلم – بتجربة قامت بها **بنديتي** وزملاءها .

تتلخص التجربة المذكورة في ضغط سائل الميثان بين سندان من الألماس ضغطا شديدا يصل إلى ٥٠ جيجا باسكال – ٥٠٠ ألف ضغط جوي – ومن ثم تعريضه لأشعة ليزر حتى تصل درجة الحرارة إلى ٣٠٠٠ كلفن . وقد كانت النتيجة تحلل الميثان إلى بلورة ماس بحجم عشرة مايكرون ومادة عضوية مبلمرة.

ويقترح العلماء أنه من الناحية النظرية يمكن تكون الألماس في باطن كوكبي أورانوس ونبتون – نحو مركزهما – عندما يزيد الضغط على ٢٠٠ جيجا باسكال ، أما أن يتكون الماس عند ضغط ٥٠ جيجا باسكال فإن ذلك يعني – حسب تعليق **هلملي** – وجود الألماس عند أعماق ضحلة في هذين الكوكبين ، وأنه كلما زاد العمق عن ذلك تزيد كمية الألماس . وعليه وبما أن الألماس أكثر كثافة من السائل المتكون منه ، فإنه سوف يغطس (يرسب) ناشراً حرارة . وتعمل تلك الحرارة على ارتجاج باطن كوكب نبتون ، وبالتالي زيادة مجاله المغناطيسي ، كما قد تزيد من الحرارة الصادرة منه .

كذلك يمكن أن يتحلل الميثان عند الأعماق الضحلة التي لايمكن فيها تكوين الالماس إلى مواد هيدروكربونية خفيفة يمكن تحسسها بواسطة المركبات الفضائية.

وفي تجربة أخرى قام بها **توماس شندلبك** (Thomas Schindlebeck) وزملاؤه اتضح أن الميثان يمكن أن يتحلل عند ضغط مقداره ٧ جيجا باسكال ودرجة حرارة ٢٠٠٠° كلفن ، وذلك يعني أن الاعماق الضحلة من كوكب نبتون ، يمكن أن تشهد تكون غاز الإيثين (Ethane) الذي يكوّن سحباً تحجب الرؤية .

المصدر :

Science, Vol 286 , Ist Oct, 1999, P.25

وقود أكثر كفاءة وأقل تلويثا للبيئة

أظهرت دراسة حديثة أن إضافة مادة البولي آيسو بيوتيلين – مستخدمة في صناعة المطاط الاصطناعي للوقود – يمكن أن تزيد من كفاءته ، فضلاً عن أنها تقلل من انبعاث الغازات الملوثة للبيئة .

ويذكر **بول ووترز** (Paul F. Waters) ، من الجامعة الأمريكية في مدينة واشنطن أن المادة المذكورة تقلل من إحتراق الوقود بنسبة ٧٠٪ ، كما أنها تزيد من عدد الأميال لوحدة الوقود بنسبة ٢٠٪ . ويضيف **ووترز** أن التحسن الناتج في الإحتراق وتوفير الوقود من شأنهما أن يقللا من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

الجدير بالذكر أن الوقود مكون من مركبات هيدروكربونية مختلفة في جزيئاتها من حيث الحجم والشكل، وبالتالي في سرعة الاحتراق ، حيث أن الجزيئات قصيرة السلاسل تحترق بسرعة شديدة محدثة إرتفاعاً ملحوظاً في درجة الحرارة والضغط داخل الماكينة في فترة وجيزة ، الأمر الذي يتسبب في احداث فرقعة داخل الماكينة مصحوباً بانبعاث أكسيد النيتروجين ، من جانب آخر تحترق السلاسل الطويلة بشكل أبطأ ويبقى جزء كبير منها غير محترق ، ويتسبب هذا التفاوت في سرعة الاحتراق ونسبته ، بين السلاسل القصيرة والطويلة لمكونات الوقود في إرتفاع حرارة الغازات المنبعثة من العادم وزيادة كمية الوقود غير المحترق والذي يظهر في شكل دخان أسود وملوثات بيئية أخرى.

ويذكر **ووترز** أنه يبدو أن مادة البولي آيسوبيوتيلين تعمل على إبطاء احتراق السلاسل القصيرة ، وبالتالي إفساح المجال لمزيد من الاحتراق للسلاسل الطويلة ، وعليه ترتفع كفاءة احتراق الوقود داخل الماكينة وتقل درجة حرارة الغازات المنبعثة من العادم ، ويرى **ووترز** أن مادة البولي آيسوبيوتيلين تعدل من التوتر السطحي لذرات الوقود وبالتالي تبطئ من تبخر ذرات السلاسل القصيرة أثناء نثرها داخل الماكينة لتحترق في وقت ومكان واحد مع ذرات السلاسل الطويلة .

ويعلق **جراهام سوفت** (Graham Swift) ، أحد الباحثين في كيمياء البوليمرات من فيلاديلفيا أن النتائج التي توصل اليها **ووترز** تبدو مبشرة للغاية لصناعة المحركات ، وأن ميزة هذه الطريقة تكمن في سهولتها ، ويضيف **سوفت** أن إعجابه بهذه الطريقة يكمن في أنه ركز على الإحتراق والعوامل المؤثرة عليه ليطبقها على الماكينات ، حيث أنه كلما زاد التحكم في ذرات الوقود كلما زادت كفاءة الاحتراق داخل الماكينة وزادت قوتها وكذلك قلت الغازات النيتروجينيه المنبعثة .

مما يجدر ذكره أن **ووترز** ومجموعته إختبر مادة البولي آيسوبيوتيلين على عدد من السيارات في ثلاث ولايات من أمريكا وكذلك لبعض البلدان ، فأظهرت نجاحاً ملحوظاً ، ويذكر **ووترز** أن تكلفة إضافة المادة المذكورة للوقود – عشر سنتات للجالون– قد تساوي التحسن الذي طرأ على كفاءة الماكينة من حيث عدد الأميال لوحدة الوقود .

ويضيف **ووترز** أنه يمكن استخدام المادة لوقود السيارات والشاحنات وغيرها من المحركات ، وأن التحسن لاينعكس فقط في الحد من الانحباس الحراري ، ولكنه أيضاً ينعكس على الماكينة في أنه يزيد من عمرها الافتراضي.

المصدر :

Science News,Vol 158 ,No. 10, Sept. 2,2000 . p. 149



مع القــــراء

عزيزي القارئ

يسر القائمين على مجلة العلوم والتقنية أن يرحبوا بالقراء الأعزاء أجمل ترحيب ... أصلوا دعمهم في توالي إصدارها واضعين نصب أعينهم خدمة القارئ العربي ... يصبون إلى تحقيقه، كما يسرهم قبل الإجابة على رسائلهم التنويه بأن ... المجلة لا تهمل أية رسالة تصل إليها. وتأخذ بكل ما فيها من إقتراحات أو نقد بناء ... إلى تطوير المجلة للوصول بها إلى مستوى يرضي طموحات الجميع. إلا أن ... الرسائل وتنوع طلبات القراء قد تحول دون الإجابة عليها عبر هذه الصفحة، ... لذلك نحاول ما أمكن الرد عليها عن طريق البريد

● **الاخ عبدالسلام أبي عبيدة – الهند**

سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي ، فأهلا بك .

● **الأخت / عزة الجوهري – مصر**

سعدنا برسالتك ، وسوف نبعث لك بالأعداد المطلوبة على عنوانك البريدي الجديد .

● **الأخت / جيهان النمر – الأردن**

سعدنا برسالتك ، وسوف تصلك المجلة بصفة دورية على عنوانك البريدي .

● **الأخ / خالد الجناحي – عنيزة**

اسمك وعنوانك موجود في قائمة التوزيع مسبقاً ، أما ما يخص طلبك من مطبوعات تخص البيئة فسوف نبعث لك مايتوفر منها ، ولك التحية .

● **الأخ / حسن الشريف – الطائف**

نحن نرحب بالجميع ونتمنى منهم المشاركة في مسابقة المجلة ، ولكن عدم وصولها اليك في الموعد المحدد فلا لانعرف سبباً لذلك ، وهو خارج عن إرادتنا.

● **الأخ / عبدالقادر الور – سوريا**

سعدنا برسالتك لنا ، وسوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي بصفة دورية.

● **الأخ / سعيد القحطاني – الرياض**

تلقينا رسالتك بكل سرور ، شاكرين لك ماورد فيها من عبارات مديح للمجلة، وسوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي.

● **الأخ / علي الغامدي – جدة**

المجلة توزع الآن مجاناً بدون رسوم إشتراك ، أما ما يخص طلبك من إصدارات المدينة نرجو تحديد الإصدار المطلوب .

● **الأخ / نشوان الشرجبي – اليمن**

سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي ، وكذلك ما طلبت من أعداد الجيولوجيا ، فأهلا بك .

● **الأخ / كنان نور الدين – الجزائر**

سعدنا برسالتك ، وسوف تصلك المجلة على عنوانك بصفة دورية، فأهلا بك .

● **الأخ / سليمان البلوي – الوجه**

سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي بصفة دورية ، ويسرنا أن نبعث لك ما طلبت من أعداد سابقة .

● **الأخ / صالح المحيسن – الأحساء**

وصلتنا رسالتك ، ونحن نشكر لك ما ورد فيها من عبارات الشكر والإعتزاز بالمجلة والقائمين عليها ، فنحن نسعد بك وبجميع القراء الاعزاء في وطننا الغالي، فأهلا بك .

● **الأخ سعد الجهيمي – الدوادمي**

تلقينا رسالتك ، شاكرين لك ما ورد فيها من عبارات إعجاب بالمجلة ، وسوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي، فأهلا بك.

● **الأخ موسى الصبحي – المدينة المنورة**

يسعدنا إدراج اسمك في قائمة توزيع المجلة ، فأهلا بك .

● **الأخ / عبدالعزيز الدليم – الرياض**

سعدنا برسالتك ، وسوف نبعث لك بالاعداد المطلوبة على عنوانك البريدي الجديد.

● **الأخ / أحمد العمودي – مكة المكرمة**

يسعدنا تلبية طلبك من الأعداد الماضية ، وكذلك سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي بصفة دورية .

● **الأخ / عبدالله محمد الدويش – المدينة المنورة**

سعدنا باتصالك، وسوف يصلك ماطلبت من أعداد سابقة للمجلة، ونفيدك بإدراج أسمك في قائمة توزيع المجلة.

الأعداد الصادرة من المجلة خلال عام ١٤٢١هـ



محتويات العدد(٥٣)

- الطب والحياة
- كيفية توارث الصفات
- الاستشارة الوراثية والفحص الطبي
- زواج الأقارب والأمراض الوراثية
- التشخيص الوراثي قبل الولادة
- أجهزة التنفس الاصطناعي
- الخداج
- الوسائل الاستقصائية في أمراض القلب
- زراعة نخاع العظام



محتويات العدد(٥٤)

- الخريطة الوراثية
- الاستقصاء المبكر للمواليد
- فقر الدم الانحلالي الوراثي
- الربو
- الفشل الكلوي المزمن عند الأطفال
- السل عند الأطفال
- يرقان الوليد
- التغذية الوريدية الكاملة
- طفل الأنابيب



محتويات العدد(٥٥)

- مدخل للقراءة في فلسفة العلم (١)
- الأمية العلمية
- التنور التقني
- المنهجية العلمية بين التراث العربي والمعاصرة
- الثقافة العلمية: مفتاح التقنية
- الكتاب العلمي العربي



محتويات العدد(٥٦)

- مجالات وقضايا الفكر العلمي
- مدخل للقراءة في فلسفة العلم (٢)
- التقدم العلمي في العالم العربي
- تبسيط العلوم
- ملامح عن الحركة العلمية في الإسلام
- الرياض عاصمة الثقافة ٢٠٠٠
- آلية التطور العلمي

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية



الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦– الرياض ١١٤٤٢–هاتف ٤٨٨٣٤٤٤– ناسوخ (فاكس) ٤٨٨٣٧٥٦

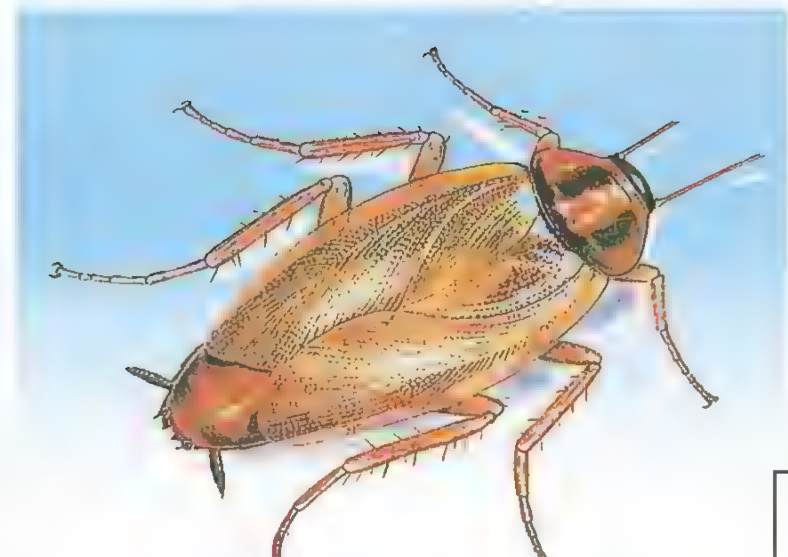
مجلة العلوم والتقنية – هاتف ٤٨١٣٣٣٥– ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣

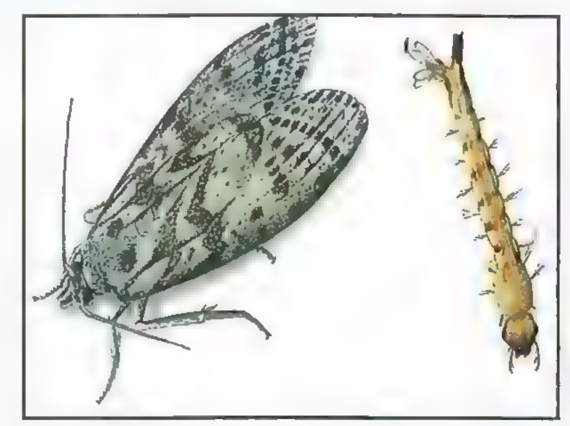
في

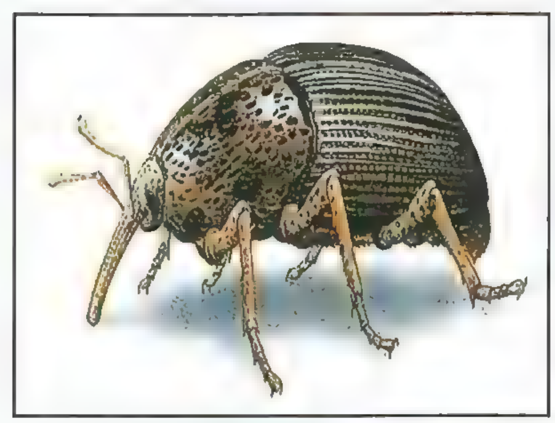
العدد المقبل

الحشرات

(الجزء الثاني)










نحل العسل

العلوم والتقنية



الحشرات

(الجزء الثاني)

- آفات البيوت المحمية
- الآفات الحشرية للبرسيم
- حشرات أشجار الفاكهة

ISSN 1017 3

بسم الله الرحمن الرحيم

منهـــاج النشـــر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن أربع صفحات ولايزيد عن سبع صفحات طباعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

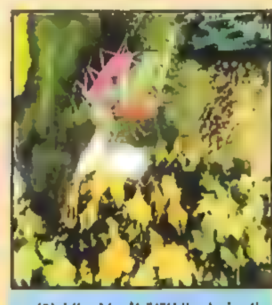
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

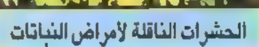
يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويـــات العـــدد



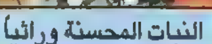
آفات المحاصيل النجيلية





الحشرات الناقلة لأمراض النباتات





النبات المحسنة وراثياً

المراســـلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ(فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : jscitech@kacst.edu.sa

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia

العلوم والتقنية





قراءنا الأعزاء

يعيش مع الإنسان على سطح هذا الكوكب ملايين الأنواع من الكائنات الحية في البر والبحر والجو، ولا شك أنها لم تخلق عبثاً، بل لحكمة إلهية بالغة، إذ سخرها الخالق لخدمة الإنسان، أكرم الخلق عند الله، حيث يقول الحق تبارك وتعالى:

﴿أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً ..﴾ [لقمان: ٢٠].

قراءنا الأعزاء

تمثل المحاصيل الزراعية المصدر الرئيس لغذاء الإنسان، سواءً تغذى عليها مباشرة أو تغذى على كائنات أخرى تتغذى عليها، وتتعرض هذه المحاصيل كغيرها من الكائنات الحية للآفات والأمراض، مما يحتم وقايتها والمحافظة عليها حتى لا يتعرض الإنسان وحيواناته إلى المجاعة نتيجة لنقص المواد الغذائية.

قراءنا الأعزاء

تشكل الحشرات ـ إحدى طوائف شعبة مفصليات الأرجل ـ أشد الأخطار التي تتعرض لها النباتات بشكل عام والمحاصيل ـ المصدر الرئيسي لغذاء الإنسان ـ بشكل خاص، ونتيجة لتنوع الحشرات، وتعدد أشكالها، فقد أصبح من الصعب حصر وسائل مقاومتها والقضاء عليها، فأحياناً لا تناسب وسيلة معينة إلا مجموعة صغيرة من الحشرات، بل أحياناً لا تناسب إلا حشرة واحدة، وقد تحتاج الحشرة الواحدة إلى أكثر من وسيلة للقضاء عليها في أطوار حياتها المختلفة.

قراءنا الأعزاء

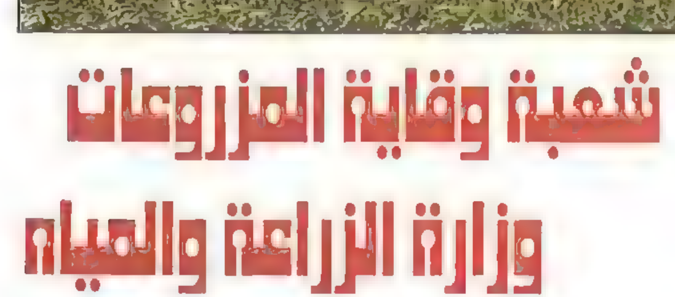
تساعد دراسة جسم الحشرة ومعرفة أجزائها الداخلية والخارجية، وطريقة معيشتها، والمجموعة التي تنتمي إليها في إيجاد أفضل وأقل الوسائل لمكافحة الحشرات والقضاء عليها. وقد تنوعت وتعددت وسائل المكافحة في الوقت الحاضر إلا أن طريقة التحسين الوراثي للنبات نفسه لكي يصبح مقاوماً للحشرات تعد من أحدث وسائل المكافحة وأنجعها وأقلها ضرراً على صحة الإنسان.

يتطرق هذا العدد «الجزء الثاني من الحشرات» إلى المواضيع التالية: الشكل الظاهري للحشرات، وآفات البرسيم، وآفات المحاصيل النجيلية، والحشرات الناقلة للأمراض، وحشرات الفاكهة، وآفات البيوت المحمية، وطرق مكافحة النباتات المحسنة وراثياً للحشرات، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد، وهو الهادي إلى سواء السبيل.







تتعرض المحاصيل الزراعية إلى كثير من الآفات التي تفتك بها مسببة خسائر إقتصادية كبيرة، ولذا تنبه القائمون على القطاع الزراعي لهذا البلد المعطاء إلى ضرورة القضاء على الافات الزراعية بمختلف أنواعها وأشكالها، فتم إنشاء إدارة متخصصة بوزارة الزراعة والمياه تتولى مسؤولية التعرف على تلك الآفات وإيجاد أفضل وانجع السبل للقضاء عليها، ونتيجة للدعم المادي الكبير الذي تقدمه المملكة، فقد تطورت اعمال المكافحة في المناطق، وتم إدخال أساليب حديثة لتحقيق آسلوب المكافحة المتكاملة، فنشطت البحوث والتطبيقات المتعلقة بالمكافحة البيولوجية والتشريعية، وأصبح هناك تعاون نشط مع بعض الهيئات الدولية لتنفيذ مشاريع بحوث في هذا المجال، خصوصاً في مجال مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء.

شعبة وقاية المزروعات وزارة الزراعة والمياه

إنشئ مع تأسيس وزارة الزراعة والمياه في ١٣٧٣/٧/١٧هـ قسم خاص بوقاية المزروعات تحت مسمى "**مصلحة وقاية المزروعات**" وأسند إليه مهمة الإشراف على سير أعمال الوقاية والمكافحة في خمس مندوبيات في كل من الرياض والمنطقة الشرقية والمنطقة الغربية والمنطقة الشمالية والمدينة المنورة، ويتبع لهذه المندوبيات أربعة وعشرين وحدة زراعية تنتشر في المناطق الزراعية الهامة في المملكة.

تختص مصلحة وقاية المزروعات برسم وتنفيذ السياسة الكفيلة بالمحافظة على الحاصلات الزراعية من الإصابة بالآفات والأمراض في مواسمها الزراعية على مدار السنة، وتمد الوحدات الزراعية بالأدوات والمواد اللازمة لإجراء عملية المقاومة، وتتلقى منها تقارير شهرية بالاعمال التي تمت.

تتكون المصلحة من أربعة أقسام هي: قسم أبحاث أمراض النبات، وقسم مكافحة الآفات، وقسم المجموعة الحشرية، وقسم المحجر الزراعي.

صدر في شهر جمادى الأولى من عام ١٤١٣هـ الدليل التنظيمي لإدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وإشتمل على "**شعبة مكافحة الآفات الزراعية**"، ويتبعها ثلاثة أقسام، هي: قسم مكافحة الحشرات، وقسم مكافحة الجراد، وقسم مكافحة الأعشاب.

وفي نفس العام تم إعادة تشكيل الدليل التنظيمي لإدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وتم تسمية هذه الشعبة بـ "**شعبة وقاية المزروعات**"، واضيف لها قسم خاص بمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء.

مهام الشعبة

إشتملت مهام شعبة وقاية المزروعات على ما يلي:

١ـ القيام بجميع الإجراءات التي لها علاقة باعمال وقاية النبات ومكافحة الآفات الزراعية بالتنسيق مع الإدارات ذات العلاقة، وحصر الآفات الزراعية، وتصميم برامج المكافحة، والإشراف عليها وتمويلها، وتوجيه وتقويم أعمال المرشدين الزراعيين بالمناطق في مجال مكافحة الآفات والأمراض النباتية لتنفيذ البرامج بالصورة المطلوبة.

٢ـ التنسيق مع شعبة الإعلام الزراعي لإستخدام منابر الإعلام المتاحة لرفع الوعي الزراعي في مجال وقاية المزروعات لدى المزارعين.

٣ـ توفير جميع مستلزمات الوقاية والمكافحة من فنيين وآليات وسيارات ومبيدات.

٤ـ إعداد وتنفيذ الدورات الزراعية المتخصصة في وقاية النبات بالتنسيق مع إدارة التطوير الإداري.

٥ـ المشاركة في الندوات والمؤتمرات المحلية والعالمية ذات العلاقة.

٦ـ الإشراف على تمويل حملات مكافحة الجراد وتأمين إحتياجاتها ومتابعة أعمالها بالتعاون مع مركز مكافحة الجراد بجدة.

أقسام الشعبة

تتكون شعبة وقاية المزروعات من أربعة أقسام، هي:

- **مكافحة الحشرات والأمراض النباتية**

تتمثل مهام قسم مكافحة الحشرات والأمراض النباتية فيما يلي:

١ـ التنسيق بين الجهات المختصة بالوزارة للقيام بحصر أنواع الحشرات والأمراض الضارة للنباتات والمحاصيل الزراعية في مناطق المملكة.

٢ـ التنسيق مع إدارة الأبحاث للحصول على نتائج أبحاث المراكز في مجال مقاومة الحشرات، وتعميمها عن طريق الفروع

المختلفة، والتعرف على المشكلات المستجدة في مجال وقاية النبات.

٣ـ وضع الخطط السنوية والموسمية لوقاية المحاصيل من الأمراض النباتية والحشرات.

٤ـ توجيه وتقويم أعمال المرشدين العاملين بالمناطق لتنفيذ برامج المكافحة بالصورة المطلوبة.

٥ـ تزويد شعبة التوعية والإعلام الزراعي بالمعلومات الوافية حول الحشرات وأمراض النبات المستجدة التي يتم إكتشافها في أي من مناطق المملكة، والتنسيق معها في إعداد الكتيبات والملصقات والنشرات عن الآفات الإقتصادية الخطرة وكيفية الوقاية منها ومكافحتها.

٦ـ إتخاذ كافة التدابير للقضاء على الحشرات والأمراض التي تنتشر بصورة وبائية بالسرعة الممكنة بالتعاون مع الجهات المختصة داخل الوزارة وخارجها.

٧ـ تدريب المزارعين على القيام بعملية المكافحة بأنفسهم ،وإقتصار دور الوزارة على الإرشاد الفني فقط.

٨ـ متابعة وتقييم برامج خدمات الوقاية، وإعداد التقارير والتوصيات المناسبة عنها لتحسينها وتطويرها.

٩ـ متابعة الحجر الزراعي بين مناطق المملكة لمنع إنتقال أمراض النبات من جهة إلى أخرى.

● مكافحة الجراد

تشتمل مهام قسم مكافحة الجراد على ما يلي:

١ـ مراقبة وتوجيه العاملين في مجال إستكشاف ومتابعة تحركات الجراد وحثهم على الإبلاغ عنها وتحديد أماكن تواجدها.

٢ـ إتخاذ كافة التدابير للقضاء على الجراد، والعمل على سرعة تكوين فرق المكافحة اللازمة بالتعاون مع الجهات المختصة داخل الوزارة وخارجها.

٣ـ وضع الخطط السنوية والموسمية لوقاية المحاصيل الزراعية من آفة الجراد.

٤ـ حصر كافة أنواع الجراد وأماكن تكاثرها.

٥ـ تحديد أنواع الجراد المستوطن و القادم من الخارج وكيفية الوقاية منه.

٦ـ التنسيق مع مراكز أبحاث الجراد خارج المملكة للحصول على الأبحاث والدراسات والتقارير الخاصة بالجراد لدراستها والتعرف على أماكن هجرته والإستعداد لمكافحته.



● عملية حرق النخيل المصابة بالسوسة الحمراء .

٧ـ العمل على توفير المبيدات والآليات المناسبة لأعمال مكافحة الجراد وتزويد الفروع بما تحتاج إليه.

٨ـ التنسيق مع شعبة التوعية والإعلام الزراعي على نشر الوعي بواسطة أجهزة الإعلام المختلفة المقروءة والمرئية والمسموعة بأضرار الجراد على الإنتاج الزراعي، وخطورة أكل الجراد المعالج بالمبيدات الكيميائية .

● مكافحة الأعشاب والعوامل البيئية

تشتمل مهام قسم مكافحة الأعشاب والعوامل البيئية على ما يلي:

١ـ التنسيق مع الجهات ذات العلاقة لتحديد وحصر الحشائش والأعشاب الضارة بالنباتات وأماكن تكاثرها والاضرار التي تسببها.

٢ـ تحديد طرق مكافحة الأعشاب الضارة وأنواع المبيدات المناسبة للقضاء عليها.

٣ـ نشر الوعي بين المزارعين لتعريفهم بطرق مكافحة الأعشاب التي يمكن أن يقوم بها المزارعون ، وذلك بالتنسيق مع شعبة التوعية والإعلام الزراعي.

٤ـ تحديد طرق وقاية المزروعات من الصقيع والسيول والحرارة العالية والملوحة.

٥ـ إرشاد المزارعين بالتنسيق مع إدارة المراعي والغابات إلى طرق مكافحة التصحر وانجراف التربة.

٦ـ إعداد الملصقات والنشرات اللازمة لتوعية المزارعين بالحشائش والأعشاب والعوامل البيئية التي تؤثر على نمو وإنتاجية مزروعاتهم، وذلك بالتنسيق مع شعبة التوعية والإعلام الزراعي.

● مكافحة سوسة النخيل

بدأت عملية مكافحة سوسة النخيل الحمراء قبل إنشاء القسم، ففي العام المالي ١٤١٠/١٤١١هـ تم إدراج مبلغ خمسة ملايين ريال ضمن إعتمادات برنامج الوقاية لغرض مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء، التي وردت إلى المملكة من الهند، وأصبحت تهدد نخيل التمور في المملكة، وتمت زيادة هذا المبلغ حتى وصل في وقتنا الحاضر إلى خمسة



● عمليات رش الأشجار.

عشر مليون ريال.

تتمثل مهام قسم مكافحة سوسة النخيل الحمراء فيما يلي:

١ـ وضع البرامج والإشراف على أعمال مكافحة الحشرة في المناطق المصابة.

٢ـ تأمين الإحتياجات البشرية والآلية ومعدات ولوازم المكافحة لفرق المكافحة بالمناطق المصابة.

٣ـ متابعة التجارب والبحوث الخاصة بسوسة النخيل الحمراء، والتنسيق مع الجهات البحثية والأكاديمية بهذا الخصوص.

٤ـ المشاركة في الدورات والندوات الداخلية والخارجية عن هذه الحشرة.

٥ـ متابعة صرف الميزانية السنوية الخاصة ببرنامج سوسة النخيل الحمراء، وإعداد التقرير السنوي عن نشاط الإدارة وفرق المكافحة بالمناطق ونتائج البحوث والتجارب.

إنجازات الشعبة

قامت الشعبة في بداية إنشائها (**مصلحة وقاية المزروعات**) بإجراء حصر عام للآفات في أنحاء المملكة، وإعداد قوائم خاصة بالآفات غير المتواجدة في المملكة، ومنع دخول النباتات والمحاصيل الملوثة بها إلى داخل المملكة، وكذلك منع إنتقال الآفات من المناطق المصابة إلى المناطق السليمة داخل المملكة، كما قامت بإعداد مسودتين لتشريعات خاصة بقانون تنظيم الإتجار بمبيدات الآفات الزراعية ونظام الحجر الزراعي حيث تم إعتمادهما من قبل الجهات المختصة، كما قامت بتجهيز معمل لفحص وتعريف مختلف الآفات الزراعية.

وفي العام المالي ١٣٨٢/١٣٨٣هـ نفذت الشعبة أربعة مشاريع للحجر الزراعي الجمركي في كل من جدة والدمام وطريف وحفر الباطن، وفي العام المالي ١٤٠٠/١٤٠١هـ تم إعتماد مشروع لوقاية المزروعات بتكلفة سنوية مقدارها إثنا عشر مليون ريال، كما صدرت الموافقة السامية بإدراج مشروع خاص بمكافحة الجراد بمبلغ خمسين مليون ريال لمدة خمس سنوات إعتباراً من العام المالي ١٤٠٩/١٤١٠هـ

أما إنجازات الشعبة خلال العام المالي ١٤٢٠/١٤٢١هـ فقد تمثلت فيما يلي:

أولاً: مكافحة الافات الزراعية، وذلك كما يلي:

- معالجة ١٦٢,٠٠٠ هكتار.
- معالجة ٣,٦٥٠,٠٠٠شجرة.

ثانياً: مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء

تم من خلال برنامج مكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء، ما يلي:

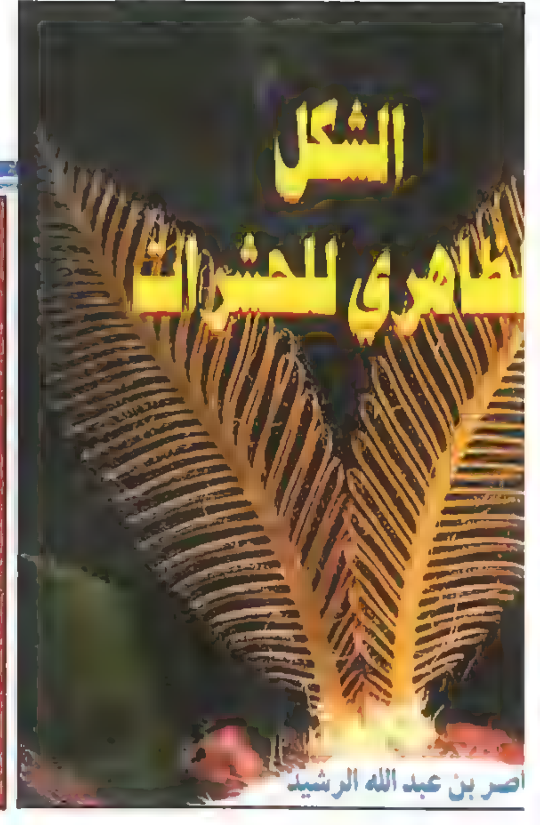
- فحص ٣,٥٠٩,٩٠٥نخلة
- رش مايقارب مليون نخلة.
- تعفير ٧٦٦٠ نخلة.
- حقن ٧٠٤٠ نخلة.
- تبخير ٢٥٠٠ نخلة.
- معاملة تربة ٧٠٠٧ نخلة.
- إزالة ٣٨٨٢ شجرة نخيل مصابة بالحشرة بشدة.
- إستخدام ٧٢٨٧مصيدة فرمونية.

الخطط المستقبلية

نظراً للتوسع الكبير في عدد الفروع الزراعية التي تقدم الشعبة من خلالها خدماتها فإنها تسعى إلى مسايرة أحدث المستجدات في طرق الوقاية والمكافحة ، وطرق إيصال المعلومات والإستفادة من نتائج الأبحاث والتقنيات الجديدة في مجال مكافحة الآفات الزراعية.

ولتنفيذ تلك المسؤليات على الوجه الأكمل فقد أعدت الشعبة برنامجاً تدريبياً يهدف إلى تطوير الكوادر الفنية ، كما أنها تسعى للإستعانة بعدد من الخبرات الإستشارية الموجودة لدى الجهات الأكاديمية داخل وخارج المملكة.

وفي مجال تطوير أعمال الشعبة فإنه يجري حالياً تنفيذ برنامج للحوسبة الآلية عبر شبكة حاسب آلي يربط الشعبة بالمديريات والفروع وبجهاز الوزارة والإدارات ذات العلاقة مثل المستودعات ، ومراقبة المخزون، والأبحاث الزراعية لتسهيل الاعمال وتبادل المعلومات، إضافة لتزويد الشعبة ببريد إليكتروني وإتصال بشبكة الإنترنت.



يعيش على كوكب الأرض ملايين الأنواع من الكائنات الحية، تختلف فيما بينها بالشكل والحجم والسلوك وغيرها، ولكنها تشترك فيما بينها بصفات عامة تضفي عليها صفة الحياة، وهي التكاثر، والنمو، والتغذية، والإخراج، والإحساس، والتنفس، والحركة. ومع ذلك تم تصنيفها إلى مجموعتين كبيرتين، هما المملكة الحيوانية والمملكة النباتية، وقد صنفت كل مملكة إلى شعب وتحت شعب وطوائف وتحت طوائف ورتب وعوائل وأجناس وأنواع. ولقد بلغ العلم شأوا بعيدا في مجال التصنيف فهو يضيف كل يوم أعدادا كبيرة من الأنواع المكتشفة.

سيتناول هذا المقال ـ بإذن الله ـ الصفات الظاهرية التي تميز طائفة الحشرات وتساعد في تصنيفها، لأن طائفة الحشرات تعد من أكبر طوائف المملكة الحيوانية من حيث تعدد أنواعها وأشكالها وألوانها وأحجامها، وإنتشارها في مختلف بيئات الكرة الأرضية.

ويهدف هذا المقال إلى تعميق إيمان القارىء الكريم بالخالق سبحانه وتعالى والوقوف إجلالاً لعظمته من خلال بيان التفاصيل الدقيقة لبعض أجزاء جسم الحشرات، والتي تدل على دقة الخلق ومهارة الخالق جلت قدرته، مع الإشارة إلى قصور العلم مهما تقدمت وتنوعت وسائله عن إدراك كل شيء مصداقاً لقول الحق تبارك وتعالى: ﴿ويسألونك عن الروح قل الروح من أمر ﴿ وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً ﴾ [الإسراء: ٨٥]، وهذا في الحقيقة ليس تثبيطاً للعلماء وثنياً لهم عن البحث والإكتشاف، ولكنه حافزاً لهم على بذل المزيد من البحث والتنقيب لإكتشاف المزيد، لأن ما خفي أعظم وأكثر مما عرف حتى الآن.

الصفات العامة للحشرات

تنتمي طائفة الحشرات إلى شعبة مفصلية الأرجل، وتضم هذه الطائفة أكثر من تسعمائة ألف نوع، ومع هذا التنوع الكبير إلا أنها تجمعها صفات عامة هي:

١ـ يتكون جسم الحشرة في الطور الكامل من ١٩ـ٢٠ حلقة، ويقسم إلى ثلاث مناطق، هي الرأس والصدر والبطن.

٢ـ يتكون الرأس من ست حلقات مندمجة مع بعضها البعض إندماجاً كاملاً مكونة هيكله الخارجي، ويحمل الرأس زوجاً واحداً من قرون الإستشعار، وأجزاء الفم، والعيون المركبة والبسيطة.

٣ـ يتكون الصدر من ثلاث حلقات، ويحمل ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية، تتصل بالصدر من الجهة البطنية من الحلقات، كما يحمل أحياناً زوجين من الأجنحة، أو زوج واحد، وقد تغيب الأجنحة.

٤ـ يتكون البطن من ١٠ـ١١ حلقة، ويتصل بالحلقات الثامنة والتاسعة والعاشرة زوائد معدة لأداء وظائف تناسلية كوضع البيض.

٥ـ يوجد جداراً خارجي يحمي أحشائها الداخلية ويحافظ على شكلها.

٦ـ تتنفس الحشرات أساساً بالقصبات الهوائية التي تبدو في صورة أنابيب تفتح على سطح الجسم من الجانبين.

٧ـ تمر معظم أنواع الحشرات بدورة حياة مكونة من عدة أطوار تختلف عن الطور البالغ للحشرة.

٨ـ يوجد لها جهاز تناسلي مكون من زوج من الغدد تفتح في النهاية الخلفية للجسم، ولها وعاء دموي ظهري ذو صمامات لدفع الدم.

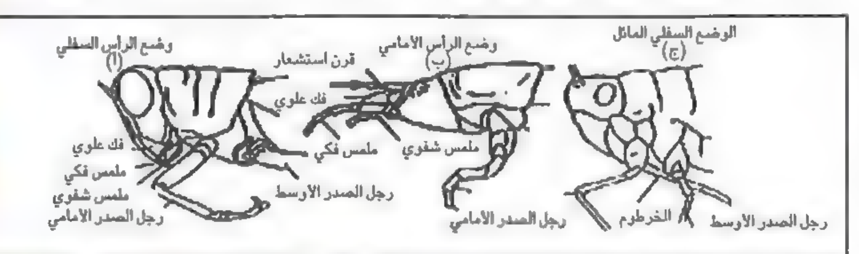
٩ـ يوجد لها جهاز عصبي يتكون من المخ وأزواج متتالية من العقد العصبية، كل زوج منها في حلقة، وترتبط جميعها بروابط طولية تمتد على هيئة حبل على الخط الوسطي الطولي من الناحية السفلية للحشرة.

١٠ـ تضع الحشرات بيضاً والقليل منها يلد صغاراً، وتنسلخ الحشرات عدة مرات حتى تصل إلى الطور البالغ.

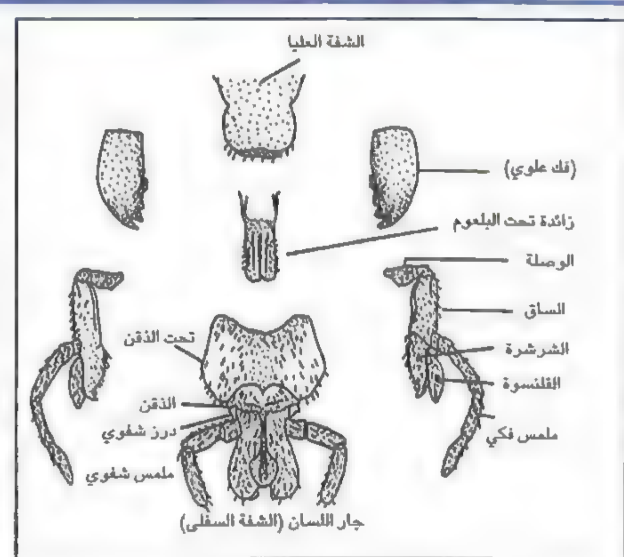
الرأس

يتكون رأس الحشرة من علبة صلبة تضم المخ وتحمل أجزاء الفم والعيون وقرون الإستشعار، ويأخذ الرأس أوضاعاً مختلفة بالنسبة لباقي الجسم، وذلك كما يلي:

(أ) **الرأس سفلية الفكوك:** وفيه يكون الرأس متعامداً مع محور الجسم الطولي، أي في وضع تكون فيه أجزاء الفم متجهة إلى الأسفل،



● شكل (١) أوضاع الرأس المختلفة بالنسبة لباقي الجسم.



● شكل (٢) اجزاء الفم القارض.

كما في الصرصور المنزلي، شكل (١ ـ أ).

(ب) رأس أمامية الفكوك: وفيه يكون محور الرأس على إمتداد محور الجسم الطولي، أي في وضع تكون فيه أجزاء الفم متجهة إلى الأمام، كما في معظم الخنافس وجنود النمل الأبيض، شكل (١ ـ ب).

(ج) رأس خلفية الفكوك: وفيه يكوِّن محور الرأس زاوية حادة مع المحور الطولي لجسم الحشرة، بحيث تكون أجزاء الفم سفلية الوضع، كما في المن والبق الدقيقي والحشرات القشرية، شكل (١ ـ ج).

● أجزاء الفم

يختلف شكل الفم من حشرة إلى أخرى، حيث يرتبط شكله بالغذاء الذي تتناوله الحشرة، ويمكن تمييز الأنواع التالية:

*** الفم القارض:** ويعد الفم النموذجي للحشرات حيث تكتمل فيه الأجزاء وتظهر بوضوح دون أي تحورات، ويتكون كما في الشكل (٢) من الأجزاء التالية:

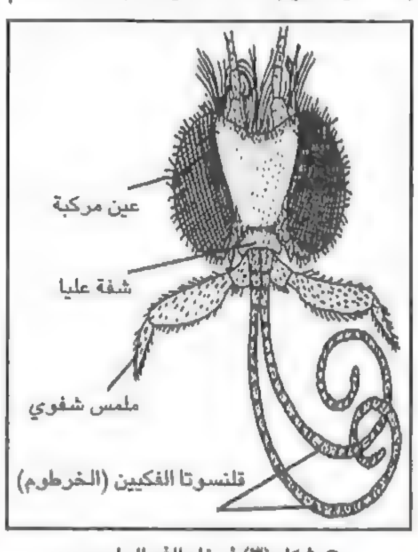
ـ الشفة العليا (Labium): وتتكون من صفيحة صلبة يبطنها غشاء يعرف بسقف الحلق يحمل أعضاء حسية، ويتحرك إلى أعلى وإلى أسفل بواسطة عضلات توجد بقاعدتها.

ـ الفكوك العليا (Mandibles) : وتتكون من زوج من الصفائح الكيتينية الصلبة، مثلثة الشكل، يوجد على حوافها الداخلية أسنان قوية، وتتصل مع الرأس بواسطة مفاصل، وتتحرك حركة جانبية فقط.

ـ الفكوك السفلى (Maxillae) : وهي عبارة عن زوج من الصفائح، أقل غلظة من الفكوك العليا وتقع خلفهما مباشرة، ويتكون من الوصلة والساق والفص الداخلي والفص الخارجي والملامس، وتتحرك حركة جانبية عند التغذية.

ـ الشفة السفلى : وهي عبارة عن زوج من الزوائد الملتحمة على هيئة زائدة واحدة متماثلة الجانبين، توجد خلف الفكين السفليين، وتتركب من مؤخرة الذقن (وهو الجزء القاعدي المتمفصل مع الذقن)، ومقدم الذقن الذي يحمل بقية الأجزاء المتمثلة في اللسان وجار اللسان والملامس الشفوية، والزائدة تحت البلعوم (وهي فص بارز ملتحم مع قاعدة الشفة السفلى)، وتفتح عند قاعدة الشفة السفلى قناة اللعاب المشتركة.

*** الفم الماص:** ويوجد في الفراشات والعث البالغ، ويكون على هيئة خرطوم طويل ملفوف مثل نابض الساعة، شكل (٣)، ويتكون من قلنسوتي الفكوك العليا والسفلى فقط، وتتكون قناة الغذاء عند إنطباقهما معاً، أما بقية أجزاء الفم فقد إختزلت أو إنعدمت، وعند إستخدام الحشرة لخرطومها فإنها تمده لإمتصاص رحيق الأزهار بمساعدة البلعوم.

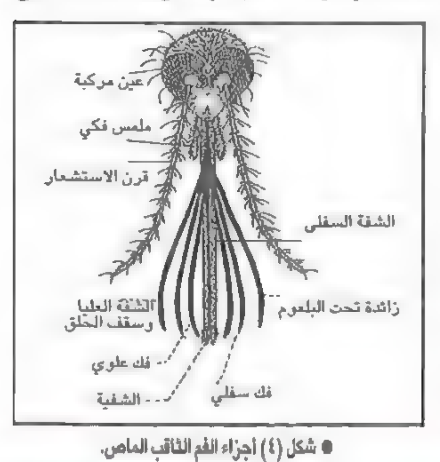


● شكل (٣) أجزاء الفم الماص.

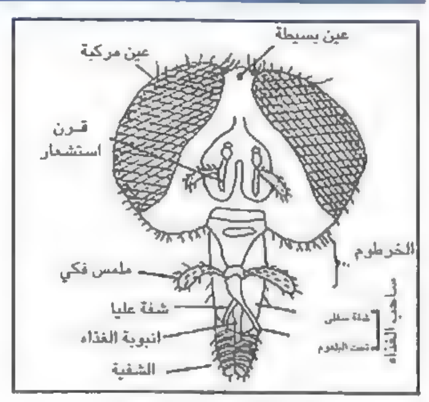
*** الفم الثاقب الماص:** وفيه تتحور أجزاء الفم في مجموعات كثيرة من الحشرات لكي تصبح قادرة على إختراق الأغشية الحيوانية للحصول على الدم أو الأنسجة النباتية للحصول على عصاراتها، ويوجد أكثر من صورة لأجزاء الفم الثاقبة الماصة، لكي تتلاءم مع نوع الغذاء الذي تتناوله، والعائل الذي تتطفل عليه.

ففي الحشرات التي تتغذى على عصارات النبات مثل: المَنّ، والنطاط، وبق النبات، والحشرات القشرية،فإن أجزاء الفم تتكون من الشفة العليا، وهي قطعة ضيقة وقصيرة تغطي قاعدة الخرطوم، كما تستطيل الفكوك العليا والسفلى لتصبح على هيئة إبر، فتكون إخدود على طول السطوح الداخلية للفكوك السفلية، مما يؤدي إلى تكوين قناة الغذاء وقناة اللعاب عند تقابلهما وإنطباقهما، وتبقى الفكوك العليا ممتدة على جانبي الفكوك السفلى.

أما في الحشرات التي تتغذى على الدم، مثل: البعوض، وبق الفراش، والذباب الماص فإن أجزاء فمها تتكون، كما في الشكل (٤) من الفكوك الأربعة والشفة السفلى ذات الأخدود الممتد على طول سطحها الأمامي، ومن الشفة العليا وسقف الحلق (Labrium epipharnx)، وقد تحورت الشفة العليا وسقف الحلق إلى تركيب طويل له تجويف يمتد على طول سطحه الخلفي، أما اللسان فقد إستطال كبقية الأجزاء و تكونت على إمتداده قناة اللعاب، وعند إنطباق اللسان على



● شكل (٤) أجزاء الفم الثاقب الماص.

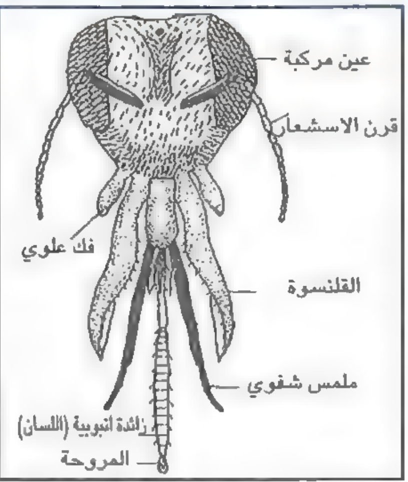


● شكل (٥) أجزاء الفم اللاعق

طول الشفة العليا تتكون قناة الغذاء.

* **الفم اللاعق : ويوجد** في الحشرات التي تتغذى على الأطعمة السائلة أو تلك التي تذوب مباشرة في لعاب الحشرة، مثل الذبابة المنزلية، شكل (٥)، وفي هذا النوع تنعدم الفكوك، أما الأجزاء الأخرى فتتحور لكي تلائم نوع الغذاء الذي تتناوله الحشرة، وتتحور الشفة العليا وسقف الحلق إلى تركيب طويل ورفيع يشتمل على أخدود يمتد على سطحه الخلفي، فيكوّن قناة الغذاء عند إنطباق اللسان عليه، ويمتد اللسان تحت الشفة العليا وسقف الحلق، حيث تمر على طولهما قناة اللعاب، أما الشفة السفلى فتكون كبيرة وطويلة، وفيها أخدود على سطحها الأمامي، وتنتهي بالشفية التي تتكون من فصين تكثر على سطحهما قنوات شعرية ، وعندما يلامس فصا الشفية الغذاء السائل فإنه ينتقل بفعل الخاصية الشعرية إلى بداية القناة الغذائية ثم يصعد في القناة إلى البلعوم بتأثير حركة جداره، وتقوم الحشرة بإفراز اللعاب على المادة الغذائية التي ستتناولها، الذي يعمل على تخفيف الغذاء السائل أو إذابة الغذاء الصلب لكي يصبح قابلاً للإمتصاص.

* **الفم القارض اللاعق:** ويوجد في النحل وغيرها من الحشرات غشائية الأجنحة، شكل (٦)، يشتمل هذا النوع على بعض مكونات الفم القارض بالإضافة إلى وجود جزء لاعق يشبه اللسان، لكي يتلاءم مع نوع الغذاء الذي تتناوله تلك الحشرات ، وهي السوائل ، حيث يقوم اللسان بمهمة الإمتصاص ودفع الغذاء إلى قناة الفم عن طريق الحركة إلى الأمام وإلى الخلف.



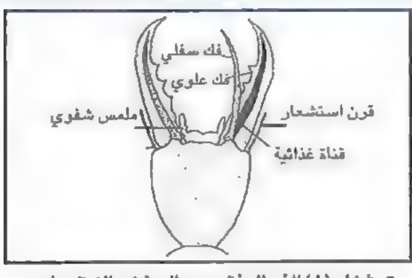
● شكل (٦) أجزاء الفم القارض اللاعق.

* **الفم القارض في اليرقات :** ويوجد في يرقات حرشفية الأجنحة أفواهاً قارضة تشبه أفواه الجراد ، تساعدها في قرض أجزاء النبات والتغذي عليها مسببة خسائر اقتصادية فادحة.

تشبه الشفة العلوية والفكوك العلوية مثيلاتها في الحشرات القارضة، حيث تقوم الشفة العلوية بمسك أجزاء النبات ، وتستخدم الفكوك في تقطيعها، أما الفكوك السفلى و الشفة السفلى واللسان فتلتحم مع بعضها البعض مكونة قطعة واحدة تسمى المجموع الفكي تحت البلعومي، وفي هذه الحالة يتوسع ذقن الشفة السفلى على شكل صفيحة واسعة تحمل بقية أجزاء الفم، شكل (٧).

* **الفم المفترس بالوخز والإمتصاص:** ويوجد هذا النوع من أجزاء الفم في يرقات أسد المَنّ وأسد النمل ، وفي هذا النوع تتحور الفكوك العلوية إلى ملاقط قوية لقبض الفريسة ، بهما تجويف يعرف بالقناة الهضمية، أما الفكان السفليان فيتحوران إلى

● شكل (٧) أجزاء الفم القارض في اليرقات.



● شكل (٨) الفم المفترس بالوخز والإمتصاص.

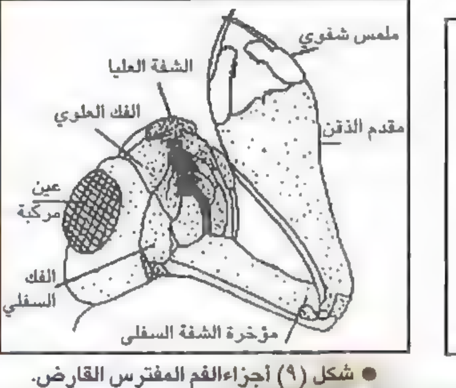
ملاقط أخرى أقل حجماً وصلابة من الملاقط الفكية، بينما تضمحل أجزاء الشفة السفلى ولا يبقى منها إلا الملمسان الشفويان، شكل (٨).وتتلاءم هذه التحورات مع نوع التغذية في تلك اليرقات، حيث تقوم بوظيفة مسك الفريسة والتغذية عليها.

* **الفم المفترس القارض:** ويوجد هذا النوع في حوريات الرعاشات، وقد تحورت فيه الشفة السفلى إلى عضو كبير يعرف بالقناع ، الذي نشأ من إستطالة منطقتي مؤخرة الشفة السفلى ومقدم الذقن ، وتنتهي الشفة السفلى طرفياً بخطافين متحورين عن الملامس الشفوية، أما بقية أجزاء الفم فتشبه النموذج القارض، شكل (٩).

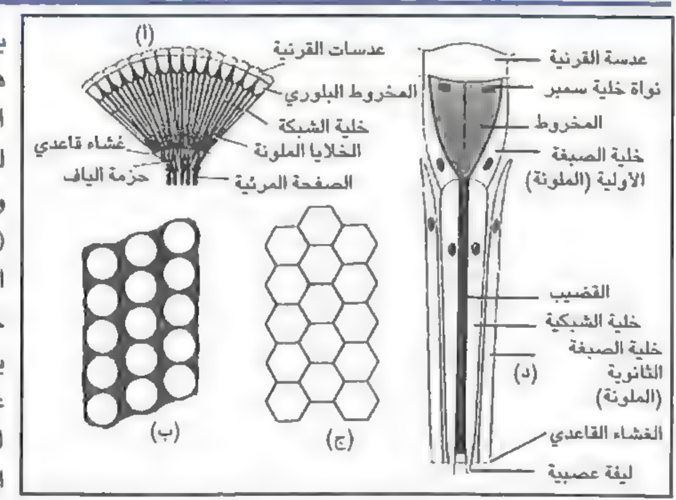
● العيون في الحشرات

للحشرات الكاملة زوج من العيون المركبة وثلاث عيون بسيطة، وقد تختزل العيون البسيطة أو تختفي في بعض أنواع الحشرات، ولليرقات عيون بسيطة فقط يقع عدد منها على كل جانب من جانبي الرأس.

* **العيون المركبة:** وتتكون من تجمع وحدات متماثلة تسمى بالوحدات العينية (Ommathdia)،شكل (١٠ ـ أ) ، يختلف عدد هذه الوحدات من حشرة إلى أخرى ، فمن عين واحدة عند شغالة النحل إلى



● شكل (٩) أجزاء الفم المفترس القارض.



● شكل (١٠) العيون المركبة في الحشرات.

أربعة آلاف وحدة في عين الذبابة، وعشرة آلاف وحدة في عين الرعاش ، وقد تصل إلى خمسة وعشرون ألف وحدة في عيون بعض أنواع الخنافس.

تكون الأسطح الخارجية لوحدات العيون المركبة(للعوينات) مستديرة ومنفصلة عن بعضها البعض بمساحات من طبقة الجُلَيْد إذا كانت العين المركبة مكونة من عدد قليل من العوينات، شكل (١٠-ب)، أما إذا كان عدد العوينات في العين المركبة كبيراً ، فإنها تكون متلاصقة، وتأخذ الشكل السداسي، شكل (١٠-ج).

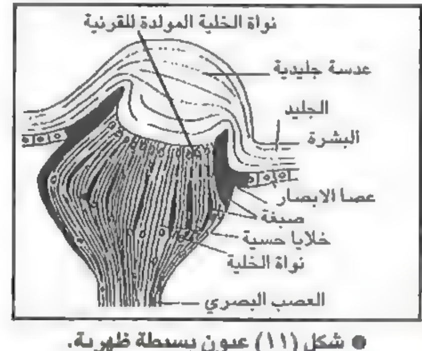
تعد المسافة بين زوج العيون المركبة في الحشرات من الصفات الجنسية الثانوية، إذ يمكن بواسطتها التمييز بين الذكر والأنثى، كما تحدد المسافة بينهما نوع الإبصار في الحشرة ، فإذا كانت المسافة بينهما واسعة فإن الإبصار يصبح مزدوجاً (Dichoptic) ، أي كل عين ترى منفصلة عن الأخرى، أما إذا كانت المسافة قصيرة فيصبح الإبصار مندمجاً (Holoptic) .

تتم الرؤية في الحشرات حسب نظرية التبقع (Mosaic) ، أي أن صورة الجسم المرئي لا تكون كاملة بل تكون متفرقة، أي مجزأة، وذلك لأن عيون الحشرات خلقها الله سبحانه وتعالى لإدراك أي تغير يطرأ على صورة الأجسام التي أمامها عند تحركها.

تتكون الوحدة البصرية في العيون المركبة ، شكل (١٠ ـ د) من عدستين ، العدسة القرنية (corneal lens)، وهي محدبة الوجهين على النهاية الخارجية لكل وحدة بصرية. وتشكل هذه الوحدات السطح الخارجي للعين المركبة. والمخروط البلوري (Crystalline cone) الذي يتكون من أربع خلايا تتجمع بحيث يعمل تركيبها الداخلي على تركيز الضوء النافذ من العدسة إلى القرنية، وتحيط بالمخروط البلوري الخلايا الصبغية الأولية(Primary pigment cells) ، ومجموعة من ست أو ثمان خلايا حسية تسمى الشبكية (Retniual)، وتحاط الشبكية بالخلايا الصبغية الثانوية (Secondary pigment cells) .

يخرج من كل وحدة بصرية محور عصبي يمر من خلال الغشاء القاعدي عند قاع العين إلى الفص البصري (Optic lobe).

* **العيون البسيطة:** وتتكون، كما في شكل (١١)، من عدسة جُلَيْدية (نسبة إلى الجُلَيْد الذي يغطي جسم الحشرة) سميكة تقع على السطح الخارجي للعين ، تليها طبقة شفافة وعديمة اللون من خلايا البشرة، كما يوجد أسفل البشرة عدد كبير من الخلايا العصبية الحساسة للضوء مرتبة في مجموعتين أو أكثر ، وفي الطرف البعيد من كل مجموعة توجد عصيات بصرية مشابهة لما هو موجود في العيون المركبة . تنتهي العصيات البصرية بخلايا حسية تمر إلى خارج العين من خلال الغشاء القاعدي ، وتمتد حتى تصل إلى العصب البصري، وتتمثل وظيفة العيون البسيطة في الإحساس بالضوء والظلام ولا تميز الأشياء.



● شكل (١١) عيون بسيطة ظهرية.

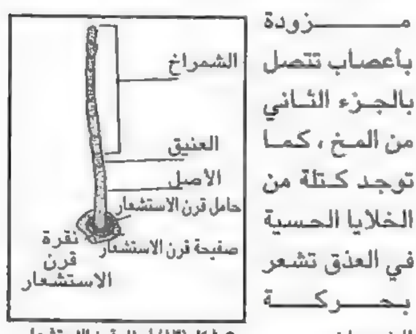


● شكل (١٢) عيون بسيطة جانبية.

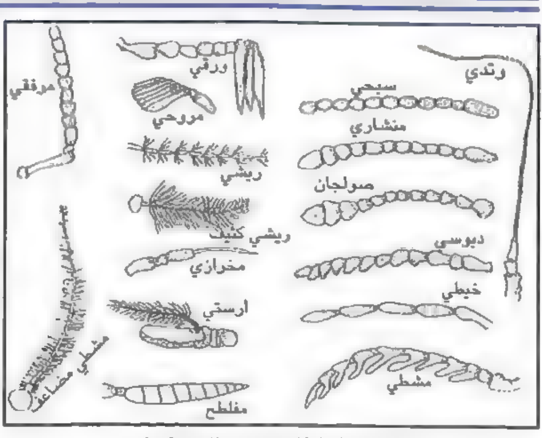
* **العيون الجانبية:** وهي أعضاء الإبصار الوحيدة في يرقات الحشرات كاملة التطور، شكل (١٢) ، وتوجد على جانبي الرأس ، وتختلف في العدد من واحدة في يرقات الذباب إلى ست في يرقات حرشفية الأجنحة، ومع ذلك نجد أن بعض اليرقات قد فقدت كل أثر للمبصرات الجانبية ، ولذا توجد بعض البقع الحساسة للضوء، ربما تكون مشتقة من العيون الجانبية في الداخل على كل جانب من هيكل البلعوم، وهذا يمكنها من تمييز الأشكال، وتوجيه نفسها نحو الحدود بين المناطق السوداء والبيضاء.

● قرون الإستشعار

تتكون قرون الإستشعا في الحشرات من زوج من الزوائد المفصلية المتحركة، تقع على رأس الحشرة بين أو تحت العيون المركبة، ويتكون قرن الإستشعا من الأصل القاعدي ، والعذق ، والشمراخ. ينغمس الأصل في المنطقة الغشائية لجدار الرأس ، ويرتكز على زائدة مفصلية أو حامل قرن الإستشعار (Antennifer) ، شكل (١٣)، وبالتالي يصبح قرن الإستشعار حر الحركة في جميع الإتجاهات، أما الشمراخ فيتكون من عدد من الحلقات المتشابهة ترتبط مع بعضها البعض بواسطة أغشية تجعلها مرنة وقابلة للإنثناء، ومن أجل الوظيفة الحسية لقرن الإستشعار يزود الشمراخ بمستقبلات حسية كثيرة مزودة بأعصاب تتصل بالجزء الثاني من المخ ، كما توجد كتلة من الخلايا الحسية في العذق تشعر بحركة الشمراخ.



● شكل (١٣) أجزاء قرن الإستشعار.



● شكل (١٤) أنواع قرون الاستشعار.

تختلف قرون الإستشعار من حيث الشكل والحجم من حشرة إلى أخرى لكي تتلاءم مع الوظيفة التي تؤديها ، كما يختلف في جنس النوع الواحد (الذكر والأنثى)، أما في يرقات الحشرات فتوجد قرون الإستشعار بصورة مغايرة لما هو موجود في الحشرات البالغة، ومن أهم أنواع قرون الإستشعار، كما يوضحها شكل (١٤) ما يلي:

* **وتدي** : وفيه تستدق عقل الشمراخ كلما إتجهنا ناحية الطرف، كا في الصرصور وفرس النبي.

* **سبحي** : وتكون فيه عقل الشمراخ متساوية الشكل والحجم ، كما في النمل الأبيض.

* **صولجاني**: وفيه تزداد عقل الشمراخ الطرفية الأخيرة تدريجياً في الحجم مكونة ما يشبه الصولجان، كما في حشرات أبي دقيق.

* **دبوسي** : وفيه تكبر العقل الثلاث الطرفية الأخيرة من الشمراخ بحيث تصبح كرأس الدبوس، كما في خنفساء الجلود.

* **المنشاري**: وفيه تأخذ عقل الشمراخ شكل أسنان المنشار ، كما في خنفساء السجاد.

* **خيطي**: وفيه تتشابه عقل الشمراخ في الشكل والحجم، كما في الجراد وبعض أنواع النطاطات.

* **مشطي**: وفيه تكون عقل الشمراخ مثبتة على جانب واحد كالمشط، كما في فراشة الحرير.

* **ورقي**: وفيه تحدث إستطالة عقل الشمراخ الثلاث الأخيرة بحيث تأخذ شكل ورقة ، كما في الجعل.

* **مروحي**: وفيه تستطيل مجموعة العقل الطرفية الأخيرة بحيث تأخذ شكل المروحة، كما في خنفساء الأرز.

* **ريشي**: وفيه تكون عقل الشمراخ متماثلة مع وجود شعيرات قصيرة بين كل عقلة وأخرى ، كما في إناث البعوض.

* **ريشي كثيف**: ويماثل تقريباً الريشي إلا أن الشعيرات تكون أكثر، كما في ذكر البعوض.

* **مخرازي**: وفيه تكون العقلة القاعدية الشمراخ مفلطحة بينما تضمحل بقية العقل الطرفية، وتبدو على هيئة زائدة خيطية ، كما في ذبابة التبان وذبابة الخيل.

* **أرستي**: ويتكون الشمراخ في هذا النوع من عقلة واحدة منتفخة تحمل في طرفها زائدة تحتوي على شعيرات قصيرة ، كما في الذبابة المنزلية.

* **مفلطح**: وفيه تكون عقل الشمراخ مفلطحة ، كما في بعض أنواع النطاطات.

* **مرفقي**: وفيه تكبر عقلة الأصل وتصبح مستطيلة، يليها العذق ، وينثني الشمراخ على عقلة العذق مكوناً زوائد حادة مع عقلة الأصل بحيث تأخذ شكل المرفق، كما في نحل العسل.

* **مشطي مضاعف**: وفيه تظهر عقل الشمراخ مسننة من الجهتين ، كما في ذكور فراشة الحرير.

الصــــــدر

يتكون صدر الحشرات من ثلاث حلقات يطلق عليها الصدر الأمامي والأوسط والخلفي. يوجد على كل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل ، وقد يحمل الصدران الأوسط والخلفي زوجان من الأجنحة في حالة ثنائيات الأجنحة، أما في حالة وجود زوج واحد من الأجنحة فإنه يوجد على الصدر الأوسط ، كما يوجد على الحافة الأمامية لكل من الصدر الأوسط والخلفي زوج من الثغور التنفسية.

● الأرجـــل

تمتلك جميع الحشرات ثلاثة أزواج من الأرجل ، عدا اليرقات وقليل من الحشرات فإنها عديمة الأرجل.

* **أقســــام الأرجل**: وتتكون أرجل الحشرات، كما في الشكل (١٥)، من الأجزاء الرئيسية التالية:

ـ **الحرقفة**: وتشكل العقلة الأولى التي تتصل بكل من صدر الحشرة والمدور بواسطة مفصل يسهل عملية الحركة.

ـ **المدور**: ويمثل العقلة الثانية من رجل الحشرة ، يتصل مع الحرقفة بواسطة مفصل ويتصل إتصالاً ثابتاً مع الفخذ.

ـ **الفخذ**: وهو العقلة الثالثةويتصل مفصلياً مع الساق وثابتاً مع المدور ، ويعد الفخذ أقوى أجزاء رجل الحشرة.

ـ **الساق**: وهو العقلة الرابعة من رجل الحشرة ، ويتصل إتصالاً مفصلياً مع كل من الفخذ والرسغ، ويساوي الفخذ في طوله تقريباً.

ـ **الرسغ**: ويتكون من عدد من العقل ، يختلف عددها حسب نوع الحشرة، تتصل تلك العقل مع بعضها البعض بواسطة أغشية مرنة تساعدها على الحركة.

ـ **الرسغ الأقصى**: وهو الجزء الطرفي من رجل الحشرة، ويعرف عادة بالمخلب، لأنه قد يحتوي على مخلب أو أكثر ، وقد توجد بين المخالب وسادة لحمية أو اكثر تعرف بالخف.

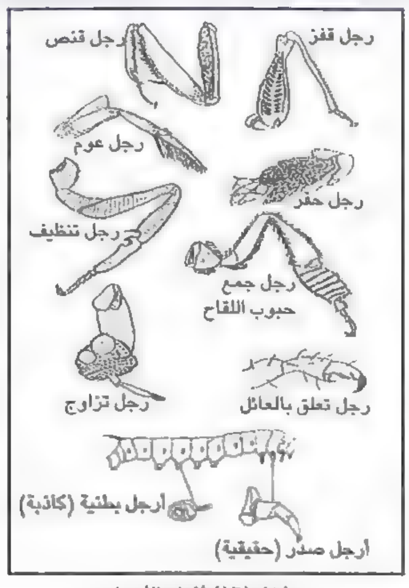
* **أنواع الأرجل**: وتستخدم للمشي أو للجري، حيث تكون جميع أجزاء الرجل متناسقة مع بعضها البعض، كما في أرجل الصراصير ، ولكن توجد تحورات في بعض أجزاء الأرجل في أنواع مختلفة من الحشرات لتلائم الوظيفة التي تؤديها، ومن الأمثلة على تلك التحورات، كما يوضحها الشكل(١٦) ما يلي:

ـ **أرجل القفز** : وتوجد في الأرجل الخلفية عند الجراد والنطاطات ، وفيها تتحور منطقة الفخذ فتصبح كبيرة متضخمة وممتلئة بالعضلات القوية.

ـ **أرجل القنص**: وفيها يحدث تحور في الأرجل الأمامية للحشرة لتلائم وظيفة القنص، وفيها تستطيل الحرقفة، وتظهر على الجهة الداخلية لكل من



● شكل (١٥) أقسام الأرجل.



● شكل (١٦) أنواع الأرجل.

الفخذ والساق أشواك قوية تساعد الحشرة في مسك الفريسة، كما في حشرة فرس النبي.

ـ أرجل الحفر: وفيها تصبح أجزاء الرجل صغيرة ومتقاربة مفلطحة، وتكون حوافها حادة، وعليها أسنان قوية تساعدها في حفر الأنفاق، كما في حشرة الحفار.

ـ أرجل العوم: وفي هذا النوع من الأرجل تتفلطح أجزاء الرجل، ويوجد عليها شعيرات كثيفة وطويلة تساعدها على العوم في الماء، كما في خنفساء الماء وبقة الأرز.

ـ أرجل جمع حبوب اللقاح: وفيها تتضخم العقلة الأولى للرسغ وتتكون عليها صفوف من الشعيرات، ويتكون بين هذه العقلة ونهاية الساق تجويف يعرف بسلة حبوب اللقاح، كما في الأرجل الخلفية لشغالة نحل العسل.

ـ أرجل التنظيف: وتوجد في الأرجل الأمامية لشغالة نحل العسل والفراشات، وفيها تزود عقلة الساق بزوائد طرفية، ويوجد على العقلة القاعدية للرسغ تجويف على هيئة دائرة يحتوي على شعيرات.

ـ أرجل التعلق بالعائل: وفيها يصبح الرسغ على شكل عقلة واحدة، وينتهي الساق بزائدة طرفية حادة، أما الرسغ الأقصى فيتكون من مخلب واحد على شكل خطاف، كما في القمل.

ـ أرجل التزاوج: وتوجد في بعض ذكور الحشرات، مثل ذكر خنفساء السيبستر، وفيه تتضخم العقل القاعدية الثلاث للرسغ، وتصبح على هيئة خف يحمل شعيرات غدية وممصات.

ـ أرجل اليرقات: وهي نوعان، هما:

١ ـ الأرجل الصدرية (الحقيقية): وتوجد في أغلب يرقات الحشرات، وتتميز بأن أجزاءها صغيرة جداً ومتقاربة، بحيث يصعب التمييز بينها.

٢ ـ الأرجل البطنية (الكاذبة): وتوجد في يرقات بعض أنواع الحشرات، مثل يرقات حرشفية الأجنحة، وهي عبارة عن زوائد لحمية غير مقسمة، ويوجد في طرفها مجموعة من الخطاطيف.

● الأجنحة

تمتلك جميع الحشرات زوج أو زوجين من الأجنحة ماعدا الحشرات البدائية التابعة لتحت صف عديمة الأجنحة، مثل السمك الفضي، وكذلك الحشرات التي فقدت أجنحتها بسبب التطفل، مثل البراغيث والقمل.

يتكون الجناح على هيئة نمو يبرز من صدر الحشرة يشبه كيس عند بداية تكوينه، حيث يحتوي على جدارين ينطبقان على بعضهما البعض، وتختلف طريقة تكوين الأجنحة بين الحشرات، ففي الحشرات ذوات دورة الحياة الناقصة كالجراد تبدأ الأجنحة كبراعم صغيرة خارجة من الصدر، فتنمو تدريجياً بعد كل إنسلاخ حتى يكتمل نموها بعد الإنسلاخ الأخير، أما في الحشرات كاملة دورة الحياة فإن الأجنحة تنمو كإنبعاجات إلى داخل الجسم أثناء الطور اليرقي على هيئة طبقتين منفصلتين، ثم ينعكس الإنبعاج فيبرز إلى الخارج في طور العذراء على شكل كيس، وعند إنطباق جداري الكيس تتكون تراكيب مجوفة حول القصبات الهوائية تعرف بالعروق. تتفرع تلك العروق بأشكال معينة وثابتة تستخدم في تصنيف الحشرات. تتمفصل الأجنحة مع الصدر بصورة معقدة لتسهيل حركتها على الجسم عند الطيران.

*** تحورات الأجنحة:** وتختلف في الشكل والتركيب حسب المجاميع الحشرية، ويمكن تصنيفها، كما في الشكل (١٧)، إلى الأنواع التالية:



● شكل (١٧) أنواع الأجنحة.

ـ جناح جلدي: و يكون سميك القوام، وضيق، حيث يقوم بحماية الأجنحة الخلفية الغشائية، التي تستعمل للطيران، كما في الجراد والكاروب والصراصير.

ـ جناح نصفي: وفيها يكون الجناح جلدي عند القاعدة وغشائي في نهايته الخلفية، كما في البقة الخضراء والسونة.

ـ جناح غمدي: وفيها تكون الأجنحة قرنية ومتصلبة، كما الخنافس.

ـ جناح غشائي: يكون الجناح غشائي شفاف واضح التعرق، كما في الزنابير والنحل.

ـ جناح حرشفي: يكون الجناح في هذا النوع غشائي ولكنه مغطى بطبقات من الحراشيف ذات ألوان وأشكال مختلفة قد تستخدم في التصنيف، كما في أجنحة الفراشات.

ـ جناح هدبي: يكون الجناح غشائياً ضيقاً يوجد على حوافه أهداب طويلة، كما في أجنحة حشرات التربس.

ـ دبوس التوازن: قد يختفي الزوج الخلفي من الأجنحة ويتحور إلى عضو يسمى دبوس التوازن، كما في الذباب.

البطن

البطن هو الجزء الأخير من جسم الحشرة، يتكون من عدد من الحلقات

الآفات الحشرية للبرسيم في المملكة

د. محمد عبدالعزيز الدغيري

تعد محاصيل الأعلاف الخضراء من أهم محاصيل المراعي في المملكة العربية السعودية ، وذلك لكونها تحتوى على نسبة عالية من البروتين والطاقة اللازمتين للإنتاج الحيواني ولرخص سعرها ، وقد كان للزيادة المطردة في الثروة الحيوانية في المملكة دوراً كبيراً في زيادة الطلب على محاصيل الأعلاف الخضراء مما نتج عنه زيادة مطردة في زراعتها ، فقد كانت المساحة المزروعة بمحاصيل الأعلاف في المملكة عام ١٩٨٠م حوالي ٢٩ ألف هكتار وارتفعت إلى ٢٩٧ ألف هكتار في عام ١٩٩٨م .

ويعد البرسيم الحجازي *(Medicago sativa)* محصول العلف الرئيسي في المملكة ،وذلك لتوفره على مدار العام، ولاحتوائه على نسبة عالية من البروتين والفيتامينات والأملاح المعدنية التي تدعم تغذية الحيوان ، ولقيامه بتحسين خواص التربة ، وكذلك لأن رحيق ازهاره يمثل الغذاء الرئيس لنحل العسل والحشرات النافعة (الأعداء الطبيعية) .

ويعاب على البرسيم الحجازي ارتفاع احتياجاته المائية ، مقارنة بعلف الرودس ، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تراكم الأملاح السطحية في مناطق زراعته بسبب تكرار الري ، وإلى زيادة انتشار الحشائش في حقول البرسيم ، مما يؤدي الى زيادة إضافية في استهلاك الماء وزيادة في تكاليف إنتاجه ، لذا يعد الكثير من منتجي الأعلاف بأن علف الرودس هو البديل الأمثل للبرسيم الحجازي بسبب قلة احتياجاته المائية مقارنة بالبرسيم الحجازي ، وغزارة إنتاجه ، وسرعة نموه ، وانتشاره طول مدة استخدامه (تتراوح بين ٣ إلى ٤ سنوات وقد تصل إلى ١٠ سنوات) ، وقدرته على مقاومة الحشائش، إضافة إلى طعمه المستساغ لدى الحيوانات.

يصاب البرسيم الحجازي في المملكة بالعديد من الآفات الحشرية باعتباره عائل هام أساسي أو ثانوي ، ومأوى للعديد من الآفات ، وذلك لتوفر المقومات الأساسية لنمو وتطور تلك الآفات فيه بسبب قيمته الغذائية العالية ، ولبقائه في الأرض فترة طويلة نسبياً مقارنة بباقي المحاصيل، وتشمل الآفات الحشرية التي تصيب البرسيم الحجازي الديدان القارضة ، ودودة ورق القطن ، ولفافة ورق البرسيم ، وقافزات الأوراق ، وسوس وخنافس البرسيم ، وغيرها.

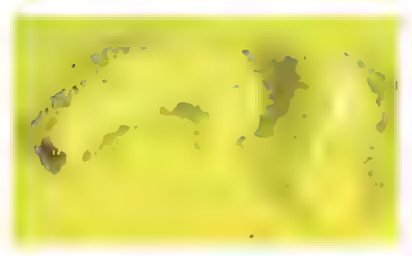
سيتطرق هذا المقال لأهم تلك الآفات مع ذكر وصف لإشكالها الظاهرية ودورة حياتها وأعراض الإصابة والضرر الذي تسببه كل منها ، مع ذكر أهم طرق الوقاية والمكافحة ضد هذه الآفات.

سوسة ورق البرسيم

تتبع سوسة ورق البرسيم *(Phytonomus brunneipennis Boh)* إلى رتبة غمدية الأجنحة (الخنافس) ، *(Coleoptera)* ، من عائلة *(Curculionidae)*، وهي عالية الإنتشار وتوجد في جميع مناطق المملكة.

الشكل الظاهري

يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو ٥ مم ، ولونها رمادي غامق، ويمتد على ظهرها خط أبيض مكسو بالزغب ، ويبلغ طول



● يرقة سوسة ورق البرسيم.

المتماثلة في التكوين لا تزيد عن ١١ حلقة في الحشرات الكاملة، بالإضافة إلى حلقة خلف الدبر التي تحمل فتحة الشرج، والحلقات في منطقة البطن أكثر وضوحاً منه في منطقة الصدر، حيث يمكن رؤية ما بين ٩ إلى ١٠ حلقة بوضوح، وقد تلتحم حلقة البطن الأولى مع الحلقات الصدرية فتكون ما يسمى بالخصر (Propodeum).

يمكن أن يوجد على جانبي الحلقات الثمان الأولى أو ما يطلق عليها الحلقات قبل التناسلية زوج من الثغور التنفسية، كما أن الحلقات السبع الأول في الحشرات الكاملة المجنحة لا تحمل الزوائد المزدوجة المناظرة للأرجل، أما الزوائد في الحلقات الثامنة والتاسعة في الأنثى، والحلقة التاسعة في الذكر فتتحور إلى أعضاء تناسلية خارجية، ولذلك يطلق على هذه الحلقات إسم الحلقات التناسلية، أما الحلقة العاشرة وما يليها من حلقات فيطلق عليها الحلقات خلف التناسلية.

● زوائد البطن

تنقسم زوائد البطن في الحشرات إلى قسمين هما:

*** زوائد لا تناسلية:** وتشمل الزوائد التي ليس لها وظيفة تناسلية، والتي توجد على حلقات البطن وخلف التناسلية، وتتميز، كما في الشكل (١٨) إلى:

- القرون الشرجية: وهي الزوائد اللا تناسلية الحلقة الحادية عشرة، ومنها:

١- قرون شرجية طويلة ومقسمة، كما في السمك الفضي.

٢- قرون شرجية طويلة غير مقسمة، كما في الحفار.

٣- قرون شرجية قصيرة ومقسمة، كما في الصرصور.

٤- قرون شرجية قصيرة غير مقسمة، كما في الجراد.

٥- قرون شرجية متحورة إلى ملاقط، كما في أبو مقص.

٦- قرون شرجية متحورة إلى خياشيم تنفسية، كما في حورية الرعاش الصغير.

- الأرجل الكاذبة: وهي عبارة عن زوائد بطنية ليس لها علاقة بالتناسل. توجد على حلقة البطن الثالثة الرابعة والخامسة والسادسة والأخيرة ليرقات رتبة حرشفية الأجنحة.

- الخياشيم التنفسية: وهي عبارة عن زوج من الزوائد الورقية الشكل، والتي تقوم مقام الخياشيم، وتوجد على حلقات البطن السبعة الأولى، كما في حورية ذبابة مايو، وحورية الرعاش الصغير.

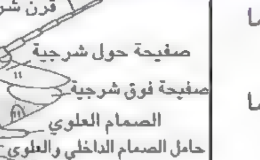
- زوائد لا تناسلية في بعض الحشرات الأولية: وقد توجد على بعض الحشرات الأولية غير المجنحة، كما في حشرة ذات الذنب القافز، حيث تحتوي حلقة البطن الأولى على زوج من الزوائد الإنبوبية اللاصقة، كما تحتوي الحلقة البطنية الثالثة على زائدة تعرف بالقابض، أما الحلقة الرابعة فيوجد في نهايتها زائدة طولية متفرعة (القافز).

*** زوائد تناسلية:** وتشمل الزوائد التي تحملها الحلقتين الثامنة والتاسعة من بطن الحشرة، وهي كالتالي:

- آلة وضع البيض: وتتألف، كما في الشكل (١٩)، من ثلاثة أزواج من الصمامات تتخذ أشكالاً مختلفة، ففي الجراد تكون سيفية الشكل، وفي الزنابير الطفيلية تكون خيطية طويلة ومرنة لتساعد الحشرة على التغلغل في قشرة الأشجار لوضع البيض على العائل داخل الساق. وقد تتحور آلة وضع البيض في إناث بعض الحشرات لتؤدي وظائف أخرى، كما في شغالة نحل العسل والرعاشات، حيث تتحور آلة وضع البيض إلى آلة لسع ترتبط بها غدد سمية لشل الفريسة أو للدفاع عن الخلية، وفي ذبابة الفاكهة تكون نهاية الحلقة الأخيرة للبطن مدببة للوخز ووضع البيض. كما قد تختفي آلة وضع البيض في بعض الحشرات الأولية وبعض الرتب الأخرى.

● شكل (١٨) أنواع القرون الشرجية في الحشرات.

السمك الفضي - الحفار - الصرصور - الجراد - أبو مقص - حورية الرعاش الصغير



● شكل (١٩) آلة وضع البيض في أنثى حشرة مجنحة.

- آلة السفاد: وهي معقدة حيث تتكون، كما في شكل (٢٠)، من:

١- زوج من المقابض يستعملها الذكر لمسك الأنثى أثناء التزاوج كما في الرعاشات.



● شكل (٢٠) آلة السفاد في ذكر الحشرات.

٢- عضو التذكير الذي يقع بين المقابض، ويتألف عضو التذكير من القضيب الذي هو نهاية القناة القاذفة في الجهاز التناسلي الذكري ومن قطعتين جانبيتين حوله، وعند الجماع يمسك الذكر الأنثى بالمقابض وبالقطع الجانبية، ويدخل قضيبه في مهبل الأنثى ليدفع بالحيامن إلى هناك.

المصادر

- ١. د. إبراهيم سليمان عيسى، المدخل لدراسة علوم الحشرات، دار الكتاب الحديث.
- ر. ف. شابمان، الحشرات والوظيفة ترجمة أ. د. أحمد لطفي عبدالسلام وآخرون، الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة ١٩٩٨م.
- د. عبدالله فليح العزاوي، علم الحشرات العام التطبيقي، الطبعة الثانية، دار ومكتبة الهلال، بغداد ١٩٩٦م.
- ناجية خميس أبو خشيم، وحلومة محمد كره، علم الحشرات العام - الجزء العملي، جامعة الفاتح، الجماهيرية العظمى ١٩٩٢م.
- هاول ف. ديلي، وآخرون، ترجمة الدكتور أحمد لطفي عبدالسلام، دار المريخ، الرياض ١٩٨٣م.



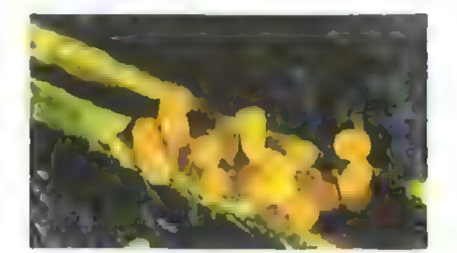
● سوسة ورق البرسيم.

اليرقة الكاملة النمو نحو ٥مم ولونها أخضر فاتح، يمتد بطول ظهرها وعلى جانبيها خط أبيض، وقد توجد نقط صغيرة بنية اللون على الظهر والجانبين، أما العذراء الحرة فيبلغ طولها نحو ٣-٥ مم، وهي ذات لون أخضر في البداية ثم تتحول إلى اللون الأحمر.

● دورة الحياة

عند قدوم الصيف تدخل الحشرات الكاملة لسوسة ورق البرسيم في بيات صيفي حتى ديسمبر، حيث تنشط وتتزاوج لتضع بيضها في أواسط أو نهاية ديسمبر، وذلك في تجاويف تصنعها داخل ساق نبات البرسيم في السلاميات أو بجوار العقل أو داخل أعناق الأوراق أو الأذينيتين.

ويفقس البيض لتخرج منه يرقات تقوم فوراً بالتغذية على الأوراق، وفي العمر الأخير تقوم اليرقات بإلتهام كل ما يقابلها من أنسجة النبات، فتحدث ثقوبا وجروحا في الأوراق والسيقان، وعند أكتمال نمو اليرقة تتوقف عن الحركة، ثم تحيط نفسها بأوراق أو بشيء من جزء النبات، ثم تبدأ في غزل شرنقة بيضاء شبكية يمكن مشاهدة العذراء بداخلها، وتكون الشرنقة



● بيض سوسة ورق البرسيم.

ملتصقة بأجزاء نبات البرسيم القائمة أو بأجزائه المتساقطة على الأرض، وعند خروج الحشرة الكاملة تبدأ في التغذية حتى قدوم الصيف لتختفي تحت قلف الأشجار أو بقايا النباتات الجافة لتسكن إلى أن ينتهي بياتها الصيفي.

● مظهر الإصابة والضرر

تعد سوسة ورق البرسيم من أشد آفات البرسيم الحجازي ضرراً في المملكة، حيث تقوم الحشرات الكاملة بالتغذية على أوراق وسيقان نبات البرسيم، بينما تقوم اليرقات بالتغذية على جدران ونخاع السيقان من الداخل، وتتسلق نبات البرسيم حيث تتغذى على البراعم الحديثة والأوراق الطرفية حديثة النمو، ثم تهبط لتتغذى على الأوراق السفلى، وينتج عن تغذية اليرقة جفاف الأوراق وإنكسار السيقان، مما يؤدى إلى تأخر النبات في



● مظهر إصابة ورق البرسيم بيرقات السوسة.

النمو، وبالتالي يقل المحصول، وقد تؤدى الإصابة الشديدة إلى موت النباتات.

● الوقاية والمكافحة

لاينصح بمكافحة سوسة ورق البرسيم، أو أي آفة أخرى من آفات البرسيم، بالطرق الكيميائية بسبب الآثار المتبقية للمبيدات على البرسيم، ويمكن إتباع طرق مكافحة بديلة مثل المكافحة الحيوية، باستخدام الطفيليات والمفترسات والأحياء الدقيقة المسببة للأمراض، وكذلك اتباع طرق المكافحة الزراعية بإستخدام أصناف مقاومة للآفة، و الدورات الزراعية.

يمكن مكافحة سوسة ورق البرسيم حيوياً بواسطة الطفيل الداخلي *(Bathyplectes curculionis)*، والذي يتبع رتبة غشائية الأجنحة *(Hymenoptera)*.

وفي حالة الإصابة الشديدة يمكن مكافحة السوسة كيميائياً عن طريق رش النباتات بالملاثيون أو بالميثوكسيكلور أو بالجاردونا أو بالسيفين، مع ضرورة التقيد بتعليمات الرش الموجودة على كل مبيد وتكرار الرش، وترك مايقرب من ١٥ يوماً بين كل رشة، كما يجب مراعاة فترة التحريم لكل مبيد بعدم حصاد البرسيم وجمعه أو ترك الحيوانات تتغذى عليه قبل مضى أسبوع على الاقل في حالة استعمال الملاثيون أو أسبوعين تقريباً في حالة استعمال الميثوكسيكلور.

سوسة جذور البرسيم

تتبع سوسة جذور البرسيم *(Sitona lividipes Fab.)* نفس رتبة وعائلة سوسة ورق البرسيم، وقد تم مشاهدتها في منطقة الإحساء، وهي عموماً منتشرة في جميع مناطق زراعة البرسيم في المملكة.

● الشكل الظاهري

يبلغ طول الحشرة الكاملة حوالي ٥ ملم ولونها رمادي غامق، أما اليرقة التامة النمو فيبلغ طولها حوالي ٤-٥سم، ولونها أبيض مصفر، بينما يبلغ طول العذراء حوالي ٤-٥سم، وهي ذات لون رمادي مبيض في البداية ثم تغمق تدريجياً.



● حشرة ويرقات سوسة جذور البرسيم.

● دورة الحياة

تبيت سوسة جذور البرسيم شتوياً على هيئة بيضة أو يرقة أو حشرة كاملة، وعند قدوم الربيع تنمو اليرقات إلى طور العذارى لتخرج في شهر مايو ويونيو، وتكون الحشرة الكاملة شرهة ونشطة جداً في الشهر الأول، ولكن يقل نشاطها وتغذيتها خلال الأربعة أشهر التالية خاصة في يوليو، وأغسطس. لتعاود نشاطها بعد ذلك ثانية وتتزاوج وتضع البيض على التربة وحول سيقان نباتات البرسيم، وذلك في شهري أكتوبر، ونوفمبر، وتقوم اليرقات فور خروجها من البيض بالحفر في التربة حتى تصل إلى جذور نبات البرسيم ثم تتغذى عليه، وبعد تمام نمو اليرقة تتحول إلى عذراء في التربة داخل شرنقة من الحرير محاطة بحبيبات التربة حول قواعد السيقان والجذور المصابة.

● مظهر الإصابة والضرر

تحدث يرقات سوسة جذور البرسيم عند تغذيتها جروح متعددة على سطح الجذور وأجزاء السيقان الموجودة تحت سطح الأرض، وهذه الإصابة التي تحدثها اليرقات قد لاتسبب إلا ضرراً بسيطاً للنبات، ولكن الضرر الإقتصادي يأتي من الحشرات الكاملة، والتي تحدث ثقوباً مستديرة على سطح الأوراق، كما تقوم بقرض سيقان البرسيم أو تقرض البراعم وتتلفها.

● الوقاية والمكافحة

يمكن مكافحة سوسة جذور البرسيم كيميائياً عند إشتداد الإصابة، وذلك بنثر مبيد الهبتاكلور فوق التربة قبل الزراعة مع تقليبها جيداً، ولقتل الحشرات الكاملة يمكن رش حقل البرسيم المصاب بالجاردونا أو السيفين أو البراثيون مع مراعاة التقيد بتعليمات الرش، والتقيد بفترة التحريم لكل مبيد.

مَنْ البرسيم الحجازي

يتبع مَنْ البرسيم الحجازي (Therioaphis maculata F.) رتبة متجانسة الأجنحة (Homoptera)، عائلة (Aphididae)، ويسمى محليا بدبس أو عسل القت، وتنتشر هذه الآفة في جميع أنحاء المملكة، وتشتد الإصابة بها في الخريف والشتاء والربيع.



● إصابة الأوراق بمَنْ البرسيم الحجازي.

● الشكل الظاهري

الحشرة الكاملة صغيرة ولونها أصفر شاحب أورمادي، ويوجد على سطح البطن من ٤ إلى ٦ أسطر واضحة تتخللها بقع سوداء بارزة، والإناث تلد بكريا والحوريات تشبه الحشرات الكاملة في الشكل، ولكن أصغر في الحجم.

● مظهر الإصابة والضرر

عند إشتداد الإصابة تموت البادرات وتتقزم النباتات الكبيرة بسبب قيام الحشرة بإفراز مواد سامة مع لعابها أثناء التغذية تؤثر على نمو نبات البرسيم.

مَنْ البرسيم الأسود

يعد من البرسيم الأسود (Aphis laburni Ralt)، من أكثر الحشرات انتشاراً، وهو يصيب - إضافة إلى البرسيم الحجازي - العديد من النباتات البقولية، وتشتد الإصابة به في فصل الربيع عندما ترتفع درجة الحرارة، حيث تخرج الحشرات من مخبأها الشتوي(قرب جذور البرسيم)، لتتسلق سيقان البرسيم كي تتغذى على عصارته.

● الشكل الظاهري

الأنثى كروية الشكل ويتراوح طولها بين ١٫٥ إلى ٢٫٥ مم ولونها، أخضر غامق مائل إلى البني، والإناث تلد بكريا ولاتبيض.

● الوقاية والمكافحة

لايوجد برنامج محدد لمكافحة حشرات المَنْ في البرسيم، ولكن في حالة اشتداد الإصابة يكافح كيميائياً برش الحقل المصاب بمبيد الركسيون أو الملاثيون مع مراعاة التقيد بتعليمات الرش وفترة التحريم لكل مبيد.

لفافة ورق البرسيم الصغرى

تتبع لفافة ورق البرسيم (Aprocrema alfalfella) لرتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera)، وعائلة (Gelechiidae)، وكانت بداية ظهورها في المنطقة الشرقية خاصة الأحساء والقطيف.

● الشكل الظاهري

الحشرة الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة الحجم لايزيد طولهاعلى ٥مم، ولونها بني فاتح مع وجود خط أبيض على الأجنحة، ويبلغ طول اليرقة التامة النمو حوالي ٦مم، ويميل لونها إلى البنفسجي.

● دورة الحياة

تقوم الإناث بعد التزاوج بوضع البيض إفرادياً على الأجزاء حديثة النمو من البرسيم، وبعد أيام قليلة يفقس البيض عن يرقات رفيعة فاتحة اللون تبدأ في إفراز نسيج عنكبوتي ينتج عنه ربط أطراف أوراق البرسيم وضمها في خصلة لتعيش الدودة داخلها، وبعد أسبوع إلى أسبوعين يكتمل نمو اليرقة لمرحلة العذراء داخل تلك



● مَنْ البرسيم الأسود.

الحوصلة، ثم تخرج الفراشات بعد حوالي ٥–٨ أيام.

● مظهر الإصابة والضرر

تهاجم هذه الحشرة البرسيم طوال السنة ، ويمكن التعرف على الإصابة بسهولة ، إذ تظهر الأوراق الطرفية للبرسيم الحجازي متآكلة نتيجة تغذية اليرقات عليها ، وملتفة حول بعضها البعض بواسطة الخيوط الحريرية.

● الوقاية والمكافحة

عند أشتداد الإصابة يمكن مكافحة لفافة ورق البرسيم باستخدام مبيد دبيتركس القابل للبلل أو ميثوكسيكلور أو الجاردونا أو السيفين ، ويراعى التقيد بنسب المعاملة لكل مبيد ، مع رش حقل البرسيم عدة مرات طوال العام على فترات، خاصة عند إشتداد الإصابة ، وينصح بعدم حصاد البرسيم وتقديمه للحيوانات إلا بعد مرور أسبوعين على الأقل من تاريخ الرش لمبيدي الديبتركس والميثوكسكلور ، أو بعد فترة أقصر في حالة الجاردونا ، ويفضل إجراء عمليات الرش بعد حصد البرسيم مباشرة حتى يعطيه الوقاية، وإعطاء المبيد الوقت الكافي ليذهب أثره قبل الحصاد التالي.

دودة ورق القطن

تتبع دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis"Boisd."*) رتبة حرشفية الأجنحة من عائلة (*Noctuidae*) ، وتصيب يرقات دودة ورق القطن نباتات البرسيم من بداية موسم زراعته في أواخر سبتمر حتى نهاية الموسم في شهر يونيو.

● الشكل الظاهري

لون الحشرة الكاملة بني ، ويمتد على الجناح الأمامي خطوط طولية وعرضية مائلة ذات لون أصفر باهت ، والجناح الخلفي للفراشة أبيض فضي ، وحوافه وعروقه لونها أسمر.



● دودة ورق القطن.



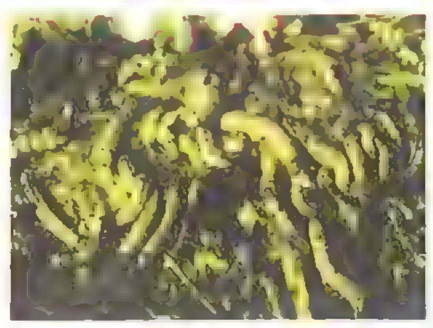
● يرقة دودة ورق القطن.

ويبلغ طول اليرقة التامة النمو نحو ٤–٥ سم ، ولونها أخضر زيتوني أو بني زيتوني أو رمادي غامق أو أسود ، ولون سطح الجسم السفلي أخضر أو أبيض مصفر ، وتتميز اليرقات بوجود خمسة خطوط صفراء بطول تعرجات الجسم وشريطين جانبيين لونهما أخضر غامق زيتوني فوق خط الثغور التنفسيه ، كما تتميز اليرقات بوجود بقع سوداء على الظهر ، أو ضحها بقعتان بجوانب صفراء توجدان على الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة ، وبقعتان كبيرتان على كل من الحلقتين البطنيتين الأولى والثانية ، ويبلغ طول عذارى دودة ورق القطن نحو ١,٥–٢سم ، ذات لون بني غامق ، توجد بنهاية بطنها شوكتان قصيرتان منحنيتان قليلاً للأعلى .

● دورة الحياة

ليس لدودة ورق القطن بيات شتوى ، ولكن تطول مدة الجيل في الشتاء ، وتقوم الفراشات بعد خروجها من طور العذارى بالتزاوج ليلاً ثم تبدأ بوضع البيض في الليل على السطح السفلي لأوراق البرسيم على هيئة لطع –بكل لطعة حوالي ٢٠إلى–١٠٠ بيضة – توضع بشكل متجاور في صفوف منتظمة من طبقة واحدة أو طبقتين أو ثلاث تغطى بزغب قصير سمني اللون أو رمادي مصفر ، وقد تشاهد بعض لطع البيض على السطح العلوى للأوراق وعلى الأجزاء الزهرية وعلى الساق .

تتغذى اليرقات حديثة الفقس على نسيج بشرة الورقة المجاور للطعة دون إحداث ثقوب ، ومع مرور الوقت تتفرق اليرقات وتتدلى من الورقة بواسطة خيط حريري لتنتقل إلى أجزاء أخرى من نبات البرسيم ، وبعد نهاية عمرها الثالث أو الرابع وعند اشتداد الحرارة تسقط اليرقات على الأرض لتختبىء في الشقوق حول النبات ، وعند إعتدال الجو تتسلق اليرقات ساق النبات لتتغذى على الأوراق ، وعند



● التزاوج في دودة ورق القطن.

تمام نمو اليرقة تتحول إلى عذراء داخل شرنقة من الطين مبطنة من الداخل بطبقة رقيقة من الحرير.

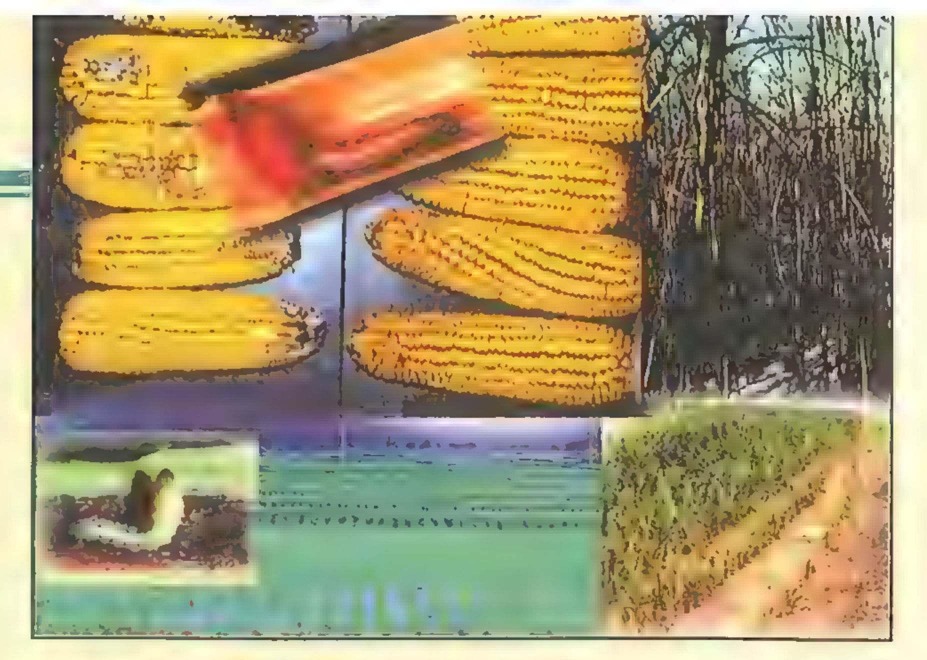
● الوقاية وطرق المكافحة

في حالة اشتداد الإصابة يمكن رش البرسيم المصاب الحديث الإنبات بمبيد سومثيون ، وفي حالة البرسيم الكبير القابل للحش يمكن حش البرسيم وتركه في الحقل على هيئة أكوام حتى صباح اليوم التالي ، وعندها تجمع الديدان من تحت هذه الإكوام.

وفي حالة الإصابة الشديدة قبل الحش يمكن الرش بالجاردونا أو السيفين مع مراعاة تعليمات الرش وفترة التحريم لكل مبيد.

مكافحة حشرات البرسيم

عموما لاينصح بمعاملة البرسيم أو أي محصول علائقى آخر بالمبيدات الكيميائية لما لها من تأثيرات ضارة مباشرة على صحة الحيوانات التي تتغذى على البرسيم المعامل وعلى البيئة ، وتأثيرات ضارة غير مباشرة على الإنسان الذي يشرب حليب تلك الحيوانات ويأكل لحمها ، وينصح دائماً باستخدام أساليب مكافحة أخرى مثل تنشيط الاعداء الطبيعية لتلك الآفات عن طريق توفير الحماية لها من الاستخدام الجائر للمبيدات ، وتوفير الاغذية البديلة مثل زراعة نباتات رحيقية توفر الرحيق وحبوب اللقاح للحشرات النافعة ، وتوفير أو رش المحاليل السكرية والتي جميعها ثبت أهميتها كاغذية بديلة ومنشطة للأعداء الطبيعية ، أيضاً يمكن استخدام الدورات الزراعية واستخدام أنواع برسيم مقاومة لتقليل الإصابة بتلك الآفات والحد من الاستخدام المضر للمبيدات الكيميائية ، وعند الضرورة ينصح باستخدام المبيدات الانتقائية الآمنة ذات السمية المنخفضة.



حشرات المحاصيل النجيلية

أ.د. محمود رمزي شريف

يعتمد الإنسان في غذائه بصورة رئيسة على محاصيل الحبوب ـ القمح والشعير والارز والذرة ـ التي تمده بالقدر الأعظم من السعرات الحرارية التي يحتاج إليها في نشاطه اليومي. وتنتمي غالبية محاصيل الحبوب بالإضافة إلى قصب السكر إلى العائلة النجيلية.

وقد دأب الإنسان منذ فجر التاريخ على استخدام هذه المحاصيل وغيرها، وتحسين صفاتها الوراثية سعياً وراء رفع كفاءتها الإنتاجية كماً وكيفاً، وقد تمكن بالفعل من زيادة انتاجيتها زيادة هائلة مقارنة بأصولها البرية. ويالها من معادلة صعبة، حيث أن النباتات في صورها البرية أو البدائية دائما ما تكون قادرة على تحمل الظروف البيئية القاسية، علاوة على مقاومتها لغزو الآفات، ولكن الإنسان أثناء سعيه الدؤوب لإدخال التحسينات الوراثية الجيدة عليها يُفْقد هذه المحاصيل بعض صفاتها الوراثيّة المسؤولة عن مقاومة الآفات. ومن هنا ظهرت أهمية مكافحة آفات المحاصيل في مراحل نموها المختلفة.

يتناول هذا المقال الآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل النجيلية الهامة وسبل مكافحة تلك الحشرات.

حشرات القمح والشعير

يمثل القمح أهمية غذائية واستراتيجية كبيرة، حيث أنه الغذاء الرئيسي لما يقرب من ٣٥٪ من سكان العالم. وتعد الولايات المتحدة وكندا وأستراليا وأوربا المورد الرئيسي لمحصول القمح العالمي، حيث تمد السوق العالمي بما يوازي ٩٢٪ من الصادرات.

تتعرض نباتات القمح لغزو العديد من الآفات، بعضها آفات عامة مثل الحفار والدودة القارضة، وبعضها آفات خاصة بذات المحصول مثل منْ وتربس القمح.

● الحفار

الحفار (كلب البحر) حشرة متعددة العوائل، تنتشر في أفريقيا وأوربا واليابان علاوة على آسيا الإستوائية، وتفضل الحشرة المعيشة في الأراضي الطينية والصفراء الخفيفة، ويهاجم الحفار جذور النباتات، وأجزاءها السفلية تحت سطح التربة، مما يؤدي إلى ذبولها وموتها وهي مازالت متصلة بالتربة. ويتراوح طول الحشرة ما بين ٤ إلى ٥ سم، ولها جسم قوي مرن يميل إلى اللون البني، أرجلها الأمامية قوية متحورة للحفر، ومن هنا جاءت تسمية الحشرة.

تصنع الحشرات نوعين من الأنفاق، أحدهما قريب من سطح التربة، ويسمى بنفق التغذية، والثاني أكثرعمقاً، ويسمى بنفق التكاثر. تنتهي أنفاق التكاثر بغرف تشيدها الأنثى بصورة لاتسمح بدخول المياه إليها، وتضع فيها بيضها الذي يفقس إلى حوريات غير مجنحة، تتغذى ـ كما في الحشرات البالغة ـ على الأجزاء النباتية تحت سطح التربة. وبذلك تظهر احياناً في الحقل بقع متأثرة بتغذية تلك الحشرات. وفي بعض البلدان التي يأكل سكانها الحفار يتم جمع تلك الحشرات أثناء إعداد الأرض للزراعة ـ عملية الحرث ـ حيث تظهر الحشرات فوق سطح التربة، كما يمكن مشاهدة أفراد الحشرة أيضاً عقب عمليات الري عندما تحاصر المياه الانفاق التي تصنعها الحشرة.

تكافح الحشرة بإستخدام الطعوم السامة التي تتكون من مادة غذائية ـ غالباً ذرة مجروشة أو نخالة قمح ـ مضافاً إليها أحد المبيدات الحشرية الموصى بإستخدامها من قبل الجهات المعنية. يوضع الطعم السامَ في كومات صغيرة ويوزع على حواف الحقل والأماكن المرتفعة داخله، ولاينصح بإضافة هذا الطعم إلا بعد ري الأرض بحوالي ١٢ ساعة حيث تضطر الحشرات للخروج من أنفاقها التي تصبح ممتلئة بمياه الري.

● الدودة القارضة

الحشرة الكاملة لهذه الدودة هي فراشة متوسطة الحجم، تضع بيضها على النباتات، وتفضل الحشائش. يفقس البيض



● الحفار (كلب البحر).

إلى يرقات تتغذى على أوراق النباتات حتى تصبح كبيرة الحجم وتفقد أرجلها وقدرتها على تسلق النباتات. عندئذ تسكن اليرقات أسفل الجذور، وتقرض النباتات فوق سطح التربة مباشرة أثناء الليل. وهذا يفسر ظهور الحشرة بشكل وبائي مفاجيء، إذ أن أعمارها الأولى لاتكون شديدة الضرر بالنباتات، ولكن الضرر الأساسي ينتج من قرض النباتات فوق سطح التربة، مما يقلل بشدة من كثافة النباتات المنزرعة، ولهذا تتم مكافحة تلك الحشرة وقائياً.

يتم التخلص من عذارى الحشرة بالتحضير الجيد للأرض، كما أن التخلص من الحشائش بشكل مستمر يقلل من فرص الحشرة الكاملة في وضع البيض على عوائلها المفضلة. وعند التأكد من الإصابة بتلك الحشرة يجب الإسراع في إستخدام الطعوم السامة، مع مراعاة توزيعها عند الغروب، حيث تنشط اليرقات في التغذية ليلاً.

• مَنْ القمح

يصيب هذا النوع من المَنْ القمح والشعير وباقي المحاصيل النجيلية، ويصعب علاجه دون حدوث أضرار ميكانيكية للنباتات، خصوصاً النباتات الكبيرة.

تلد إناث المَنْ دون تلقيح ـ يعرف بالتوالد البكري ـ حوريات عديمة الأجنحة، تتغذى مثل أمهاتها على العصارة النباتية بإستخدام أجزاء فمها الثاقبة الماصة. عند اشتداد تزاحم المستعمرة الحشرية، تظهر أجنحة لبعض الأفراد نتيجة تأثير فرمونات جنسية معينة، فتطير الأفراد المجنحة إلى مناطق أخرى بالحقل أو الحقول المجاورة لتعيد دورة التكاثر من جديد، وبهذا تحافظ على نوعها من الإندثار. ونظراً لأن



• مَنْ القمح.

العصارة فقيرة القيمة الغذائية، فإن الحشرات تضطر إلى إمتصاص كميات كبيرة منها، ويخرج الزائد منها على شكل ندوة عسلية لزجة، ينمو عليها فطر العفن الأسود، مما يقلل من كفاءة النباتات في القيام بعمليات التمثيل الضوئي.

ينتشر المَنْ في الأراضي الرطبة ذات التسميد النيتروجيني الغزير، كما أن الظروف الجوية الرطبة الدافئة تسرِّع كثيراً من تكاثر الآفة، لتشكل خطراً داهماً على المحصول خاصة أن هذه الحشرة تنقل الأمراض الفيروسية.

ومن نعم الله علينا انتشار الكثير من الأعداء الحيوية التي تنظم أعداد المَنْ، مثل: أسد المَنْ، وأنواع أبى العيد، وذبابة السيرفس، علاوة على إصابته ببعض الحشرات المتطفلة. ولهذا وجبت الحكمة في عدم استخدام المبيدات الحشرية لإتاحة الفرصة أمام الأعداء الحيوية للقيام بدورها العظيم في الحد من أعداد تلك الآفة. وإذا عجزت هذه الأعداء عن القيام بدورها المأمول، يصبح استخدام المبيدات الحشرية ضرورياً، وينصح في ذلك باستخدام السموم السارية في العصارة حتى تتلاءم مع طبيعة تغذية الحشرة ذات الفم الثاقب الماص.

• تربس القمح

حشرة تربس القمح حشرة لاتهاجم الشعير، وينحصر ضررها على القمح، ولها أجنحة ضيقة عليها أهداب طويلة رقيقة صغيرة الحجم يصعب تمييزها بالعين المجردة، ومن هنا جاءت تسمية الرتبة التي تنتمي إليها برتبة هدبية الأجنحة.

تضع حشرات التربس بيضها في شقوق بالأنسجة النباتية، وتتغذى الأفراد الصغيرة والبالغة على العصارة النباتية مستخدمة في ذلك أجزاء فمها الثاقب الماص. وتقضي الحشرة بياتها الشتوي على هيئة حشرة كاملة، وتنشط في الربيع لتهاجم أزهار القمح، وتضع بيضها في السنابل، وتخرج منها الأفراد قرب نضج السنابل. تلجأ الأفراد الفاقسة إلى الأعشاب وتبقى كذلك حتى الموسم التالي. يزداد نشاط الحشرات كثيراً في الأيام الحارة وتضايق الإنسان



• قمح مصاب بحشرة التربس.

خصوصاً عند إلتصاقها بوجهه.

ونادراً ما تجري مكافحة تربس القمح، لأن النباتات وقت حدوث الإصابة تكون في مراحلها الأخيرة، ولهذا يفضل عدم نزول الحقل، حتى لاتتلف النباتات.

حشرات الأرز

تنتج دول جنوب، وجنوب شرق آسيا حوالي ٩٠٪ من جملة إنتاج الأرز العالمي، بل أن بنجلاديش والصين والهند واندونيسيا وتايلاند وفيتنام تنتج مجتمعة ٧٤٪ من الأرز العالمي، ويحتل الأرز عُشر المساحة المنزرعة في العالم، وثلث المساحة المنزرعة في قارة آسيا.

أثبتت الاختبارات الفيزيائية باستخدام الكربون المشع لعينات من الأرز وقشوره داخل أواني فخارية تم العثور عليها عام ١٩٩٦م، أن زراعة الأرز تعود إلى ما لايقل عن ٤٠٠٠ق.م.

حمل أهل الصين وفيتنام عاداتهم في زراعة الأرز إلى الفلبين، كما دخل الأرز إلى أندونيسيا سنة ١٥٠٠ قبل الميلاد، وإنتقل إلى اليابان من الصين أو كوريا سنة ١٠٠٠ق.م، كما زُرع في سريلانكا سنة ١٠٠٠ق.م. ويحتمل أنه انتقل إلى اليونان في سنة ٣٤٤ إلى ٣٢٤ق.م. بواسطة رجال الإسكندر المقدوني الذين عادوا من الهند، ثم إنتقل من وسط اليونان إلى جزيرة سيشل، ثم إلى جنوب أوربا وبعض دول الشمال الأفريقي. وعقب إكتشاف العالم الجديد حمله الأسبان إلى وسط وجنوب أمريكا.

ويرجع أول تسجيل للأرز في أمريكا الشمالية إلى عام ١٦٨٥م، عندما زرع في المكان الذي عرف فيما بعد بولاية جنوب كارولينا (South Carolina)، ومنها إنتقل إلى



● يحتل الأرز عُشر المساحة المنزرعة في العالم.

ولاية لويزيانا، إلا أنه لم يزرع في وادي سكرامنتو بولاية كاليفورنيا إلا في القرن العشرين. ولقد تزامنت زراعته بكاليفورنيا مع إنتقاله إلى نيوساوث ويلز (New South Wales) بإستراليا.

برغم نجاح زراعة الأرز في ظروف جغرافية ومناخية شديدة التباين، إلا أنه يظل محصول المناطق الحارة الرطبة، وهو المناخ الذي يشجع على تكاثر الحشرات وإزدهارها. وقد تم التعرف على حوالي ٧٠ نوعاً حشرياً تصيب نبات الأرز، وإن كان ٢٠ نوعاً فقط منها تمثل أهمية إقتصادية.

تصيب الحشرات جميع أجزاء النبات في مراحل نموه المختلفة، وتسبب نقصا مباشراً في المحصول، وقد تنقل إليه بعض الأمراض. وتعد المشاكل الحشرية أشد خطورة في الأماكن التي لا تدخل فيها الحشرات بياتا شتوياً، حيث تتواجد الحشرات طوال شهور السنة على هيئة أجيال متداخلة فيما بينها. ويذكر تقرير صادر عن منظمة الأغذية والزراعة (FAO) إن انتاجية الأرز تقدر بحوالي ٥,٣ طن/هكتار في المساحات التي تكافح فيها الحشرات، بينما لاتصل إلى ٢,٩ طن/هكتار في المساحات التي تترك للهجمات الحشرية دون مكافحة.

من أهم الحشرات الإقتصادية للأرز ما يلي:-

● ثاقبات الساق

تعد ثاقبات الساق من أخطر الآفات التي تصيب محصول الأرز، وهي تتواجد في المناطق الإستوائية طوال العام تقريباً، وعلى الرغم من إصابتها للأرز في أماكن كثيرة من العالم، إلا أنها تعد شديدة الضرر في آسيا والشرق الأوسط، ومدغشقر، وحوض البحر المتوسط.

الحشرات الكاملة لثاقبات الساق عبارة عن فراشات ليلية، أي أنها تختبيء نهاراً بين نباتات الأرز والأعشاب وتطير في الليل، وتتميز هذه الحشرات بخاصية الإنجذاب إلى الضوء ولذا استخدمت هذه الظاهرة في جمعها بواسطة مصائد ضوئية تصدر الأشعة فوق البنفسجية أو ضوء الفلورسنت، وإن كانت هذه المصائد لم تثبت جدواها كوسيلة من وسائل مكافحة هذه الآفات، إلا أنها تستخدم حالياً كإحدى وسائل مراقبة تعداد الآفات.

يمكن للفراشات الثاقبة الطيران لمسافات تصل إلى أكثر من ٨ كيلومترات، وربما طارت لمسافات أبعد من ذلك إذا ساندتها الرياح.

تتزاوج الحشرات غالباً ما بين الساعة ٧ إلى ٩ مساءاً، ويتم التزاوج إما مرة واحدة أو أكثر، وتستجيب الذكور إلى نداء الإناث للتزاوج عندما تطلق الأخيرة فرمونات جنسية جاذبة، وبعد التزاوج تضع الإناث بيضها على أجزاء مختلفة من النباتات، وخصوصاً الأوراق. يغطى البيض بزغب في بعض الأنواع الحشرية. يفقس البيض بعد ٣ إلى ٥ أيام إذا كانت الحرارة في حدود ٢٨°م، وتعد الرطوبة العالية (٩٠٪ أو أكثر) هي الأنسب لظروف الفقس. تدخل اليرقات الفاقسة بين الغمد والساق، وتتغذى داخلياً في تلك المنطقة عدة أيام قبل أن تخترق الساق وتتغذى على ما بداخله. يكتمل نمو اليرقات بعد ٢٠ يوماً، وتتحول إلى عذراى داخل الساق بجوار فتحة تصنعها اليرقات مسبقاً. ولكن حرصاً من اليرقات على سد الطريق أمام غزو المفترسات للساق، فإنها تعمل على تغطية تلك الفتحة بغلالة رقيقة من إفرازها الحريري. وبعد مرور ٧ إلى ١٠ أيام تخرج الفراشات، باحثة عن التزاوج، ومن ثم وضع البيض.

● ثاقبة ساق الأرز.

ويمكن تلخيص الضرر ومظهر الإصابة بالثاقبات في ما يلي:-

* **مرحلة التفريع:** وفيها تموت بعض البراعم التي تهاجمها اليرقات ويتحول لونها إلى الأصفر فيما يعرف بالقلب الميت، وفي معظم الأحوال تستطيع النباتات تعويض البراعم المصابة بأخرى سليمة طالما أن النباتات لازالت في مرحلة التفريع.

* **مرحلة طرد السنابل:** وفيها لا ينتقل الغذاء إلى سنابل الفروع المصابة بيرقات الحشرة، وتتلون السنابل باللون الأبيض نتيجة خلوها من الحبوب وتكون خفيفة ورأسية، ويسبب هذا المظهر خسائر مؤكدة في المحصول إذا زادت نسبته عن حد معين.

ولمكافحة الآفة ينصح بزراعة الأصناف المقاومة لتلك الحشرة بحيث تمنع استقبال الفراشات الواضعة للبيض، كما أن المكونات الكيميائية للصنف المقاوم تؤدي إلى إرتفاع نسبة موت يرقات الحشرة خصوصاً في أعمارها الأولى. ويعد هذا الأسلوب في المكافحة أفضل الأساليب، لانه اقتصادي وآمن للبيئة خصوصاً وأن المزارع لايتكلف شيئا إضافياً بخلاف ثمن الاسمدة المقاومة للإصابة. ويفيد عدم الإفراط في التسميد النيتروجيني في تقليل الإصابة بالحشرة، لأن الإفراط فيه يجعل النباتات غضة، وأكثر ملاءمة لهجوم الحشرة. كما أن الزراعة على أبعاد مناسبة (ضيقة نسبياً) تقلل من فرص الإصابة بالحشرة التي تفضل المسافات الواسعة.

ومن نعم المولى عز وجل، غنى حقول الأرز بالأعداء الحيوية التي تحد كثيراً من أعداد الثاقبات، ولهذا يجب تفادي استخدام المبيدات الحشرية ما أمكن ذلك. وإذا لم تكن أعداد الطفيليات كافية، يمكن أطلاق طفيل الترايكوجراما (بمعدل مائة ألف فرد/هكتار) في أوقات دورة وضع الحشرة للبيض، لأن الطفيل يهاجم بيض الثاقبات.

وتجرى حالياً محاولات لإستخدام الممرضات الحشرية (بكتيريا ـ وفطريات) في مكافحة تلك الآفة، وذلك برش المعلقات التي تحتوي على المسببات المرضية قبيل طرد (نضج) السنابل لحمايتها من ظهور السنابل البيضاء الخالية من الحبوب. وعند اشتداد الإصابة تستخدم المبيدات الموصى بها من قبل الجهة المختصة.

• نطاطات الأوراق ونطاطات النباتات

تتطفل نطاطات الأوراق على الأجزاء العلوية من نبات الأرز، بينما تتطفل نطاطات النبات على الأجزاء السفلية، وتظهر هاتان الآفتان في معظم أماكن زراعة الأرز في العالم، وتظهر بأعداد كبيرة في معظم الأحوال لتسبب نقصاً في المحصول علاوة على نقل الأمراض الفيروسية.

تنشط الإناث في وضع البيض في الحقل عندما تتراوح درجات الحرارة ما بين ٢٠ إلى ٣٠م، وتستمر في ذلك لمدة ٣ إلى ١٠أيام. وعند وضع البيض تمزق الأنثى العرق الأوسط للنصل أو الغمد، لتضع بيضها في الأنسجة البرانشيمية، ويتراوح عدد البيض ما بين ٢ إلى ٨ بيضات حسب نوع الحشرة، وحسب الظروف المناخية السائدة. ويتميز البيض بالشكل الأسطواني، ويميل إلى البياض عند الوضع، ثم يتحول إلى كريمي ذو بقعتين حمراويتين دلالة على تكون الجنين بداخله، وتتراوح فترة حضانة البيض من ٤ إلى ٨ أيام، وتنسلخ الحوريات الفاقسة ٤ـ٥ إنسلاخات في خلال ٢ إلى ٣ أسابيع تصل بعدها إلى الطور الكامل الناضج جنسياً.

تظهر أضرار النطاطات نتيجة كثرة وخز الحشرات للنباتات لوضع البيض الذي يتبعه حدوث إصابات فطرية وبكتيرية، كما أن الندوة العسلية التي تفرزها الحشرات تعمل على نمو العفن وتقليل عمليات التمثيل الضوئي، وعند زيادة أعداد الحشرات زيادة كبيرة تصاب النباتات بالجفاف فيما يعرف بمظهر "حروق النطاطات" مع ملاحظة أن الإصابات المبكرة لنباتات الأرز تقلل من أعداد الخلفات (TILLERS) وأطوال النباتات، وبالتالي يضعف النمو، كما أن الإصابات المتأخرة تعمل على زيادة النسبة المئوية للحبوب غير الممتلئة.

• صانعة أنفاق أوراق الأرز

الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة تضع بيضها فردياً على أوراق نباتات الأرز، وعقب الفقس تدخل اليرقات الصغيرة بين بشرتي الورقة، وتتغذى على النسيج الأخضر، وبذلك تظهر خطوط طولية بيضاء، قد تنتهي بتقصف قمم الأوراق عند إشتداد الإصابة. تتقزم النباتات عند الإصابات الشديدة ويقل التفريع، ويتأخر النضج، وبالتالي يقل المحصول.

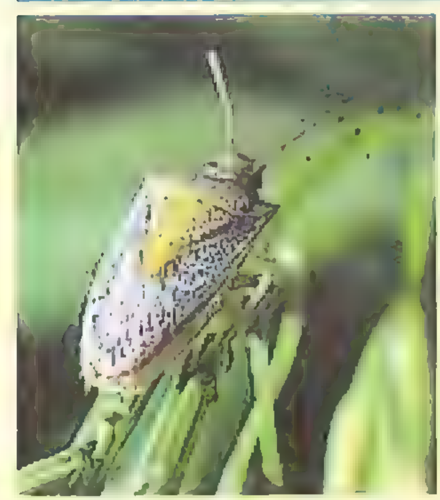
يمكن تقليل الإصابة بهذه الحشرة عند صرف مياه الأرز لبعض الوقت، حيث أن الغمر المستمر يشجع تجدد الإصابة بالحشرة، ولاينصح بإستخدام مبيدات إلا إذا زادت المساحة التالفة من سطح الورقة عن ٤٠٪ من المساحة الكلية، مع مراعاة أن حقول الأرز غنية بالحشرات المتطفلة والمفترسة التي تحد من أعداد تلك الحشرة، فلا يجب إفساد دورها بالإستخدام المكثف للمبيدات.

• الديدان الدموية

تسمى الديدان الدموية أحياناً بهاموش الأرز. ولقد جاءت كلمة الدموية بسبب إحتواء يرقات الحشرة على كرات الدم الحمراء، وهذا الأمر غير شائع في معظم اليرقات.

تهاجم يرقات الحشرة بادرات الأرز في المشاتل والأراضي المستديمة، ويكثر وجود الإصابات في الأراضي الملحية التي تفضلها الحشرة. وعند إشتداد الإصابة تظهر بؤر خالية من النباتات، مما قد يضطر المزارعين إلى إعادة زراعة (ترقيع) تلك الأماكن.

ولمكافحة الحشرة، تصرف مياه الأرز لبعض الوقت حيث يعمل الجفاف على موت اليرقات. وإذا استمرت الإصابة تنثر المبيدات في صورة حبيبات، وعموماً فإن الحشرة حساسة لفعل المبيدات، ويمكن القضاء عليها بسهولة، مع ملاحظة إمكانية تجدد الإصابة مرة أخرى.



• بق الأرز.

• بَق الحبوب

يسمى هذا النوع من الحشرات بالبَقّ النتن، لأن الحشرة تفرز روائح غير مرغوبة إذا هوجمت، وذلك في محاولة منها للدفاع عن نفسها.

يهاجم البَق سنابل الأرز عند بداية إمتلائها فيما يعرف بالطور اللبني، وتستخدم الحشرة فمها الثاقب الماص في إمتصاص العصارة اللبنية من الحبوب، مما يؤدي إلى ضمورها، كما يمكن للبَقّ أن يقلل من جودة الحبوب إذا صاحب التغذية بعض الإصابات الفطرية. مما يؤدي إلى ظهور بقع سوداء في الحبوب تدل على أماكن التغذية، وتقلل هذه البقع من القيمة التجارية للحبوب خصوصاً عند إرتفاع مستويات معيشة المستهلكين، علاوة على زيادة نسبة الكسر في الحبوب أثناء الضرب. تعتبر أعداد الحشرة ضارة إقتصادياً بالمحصول إذا وصلت إلى ٤ بقات لكل متر مربع.

حشرات قصب السكر

يصاب قصب السكر على مستوى العالم بحوالي ١٥٠٠ نوعاً من الحشرات، إلا أن هذا العدد لا يوجد في جميع المناطق وإنما يوجد لكل منطقة آفاتها الخاصة بها. ويمكن استعراض الأنواع الحشرية لقصب السكر حسب إصابتها للأجزاء النباتية المختلفة وذلك على النحو التالي:ـ

• حشرات المجموع الخضري

تنتمي معظم الحشرات التي تهاجم المجموع الخضري لقصب السكر إلى رتبة حرشفية الأجنحة (الفراشات)، ورتبة

الحشرات الجارية (الجراد والنطاط). وتلتهم هذه الحشرات أوراق النباتات بشراهة، كما تهاجم القمم النامية. علاوة على ذلك هناك مجموعة من الحشرات تسبب إلتفاف الأوراق، وأخرى تصنع أنفاقاً بها، ولكن لحسن الحظ، فإن الطفيليات الحشرية تلعب دوراً كبيراً في الحد من أعداد هذه الحشرات. وفي بعض البلدان كما في الهند سجلت فورانات (Outbreak) للدودة القارضة في بعض الحالات، وهذه الآفات قد تحد كثيراً من أعداد النباتات في الحقل.

يبلغ النقص الذي يسببه الجراد في محصول قصب السكر في كينيا حوالي ١٤٪، وربما أكثر، ويتوقف ذلك على أعمار النباتات التي يهاجمها الجراد. وعموماً فإن مكافحة الجراد هي مسؤولية المنظمات القومية والدولية التي تبادر برش أسراب الجراد أثناء الطيران، علاوة على محاصرتها للأماكن التي تتربى فيها الحوريات (الأفراد غير الكاملة) وذلك بإستخدام الطعوم السامة أو التعفير والرش.

● ناقلات الأمراض

يعد المَنّ من أهم ناقلات المرض لقصب السكر، حيث يقوم بنقل مرض التخطيط (موزايك) إلى نباتات قصب السكر أثناء إنتقال الحشرة ما بين التغذية على النباتات المصابة والنباتات السليمة، وتكمن خطورة مرض الموزايك في إضعاف نمو النباتات المصابة، علاوة على إنخفاض نسبة إنبات البذور المأخوذة من نباتات مصابة.

وينتشر مرض التخطيط في جميع أماكن زراعة قصب السكر في العالم. ويمكن مكافحته بزراعة الأصناف المقاومة للمَنّ.

هناك أيضاً حشرات البَقّ الدقيقي التي تعيش تحت غمد الورقة، وتهاجم سيقان النباتات، كما توجد أنواع أخرى من البَقّ الدقيقي التي تهاجم النباتات تحت سطح التربة لتتغذى على جذور القصب أو سوقها بالقرب من سطح الأرض.

وتسبب هذه الحشرة صعوبات أثناء استخلاص السكر نتيجة إفرازاتها - ندوة عسلية - التي تنتقل إلى عصير القصب، إضافة إلى أن هذه الندوة تصبح سبباً لجذب حشرات النمل التي تقوم بمهاجمة الأعداء الحيوية النافعة، علاوة على قيامها بنقل حشرات البَقّ الدقيقي بطيئة الحركة من مكان إلى آخر.

وعموماً ينصح بزراعة البذور المأخوذة من نباتات سليمة لتفادي إنتقال الأمراض إلى زراعات القصب الحديثة، كما يجب التخلص من بقايا محصول القصب التي تختبيء بها تلك الحشرات.

● ثاقبات الساق

هناك حوالي ٥٠ نوعاً من الحشرات الحرشفية، والتي تعد يرقاتها ثاقبة لسيقان قصب السكر، وقد صاحبت تلك الحشرات قصب السكر منذ زراعته في الأماكن المختلفة، لأن انتماء قصب السكر للنجيليات جعلته عائلاً بديلاً لبعض الحشرات التي هي في الأصل آفات النجيليات.

ويمكن تلخيص الخسائر التي تسببها الثاقبات لنباتات قصب السكر فيما يلي:-

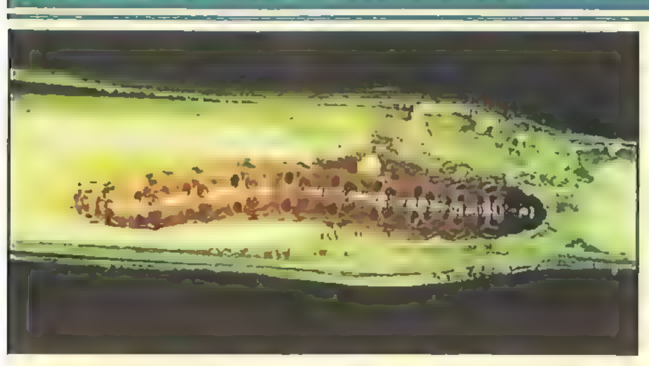
- إنخفاض أعداد النباتات نتيجة مهاجمة البادرات وبالتالي يقل تكوين البراعم.
- إنخفاض وزن العيدان.
- قلة جودة العصير.
- موت القمة النامية.
- تكوين أنفاق داخل السيقان تؤدي إلى ضعف النباتات، وربما كسر السيقان وحدوث الرقاد.
- شدة الإصابة قد تؤدي إلى جفاف العيدان وربما تعفنها.
- تساعد فتحات أنفاق اليرقات على الإصابة بالبكتيريا والفطريات والخمائر.
- قد يصاحب العفن الأحمر بعض الإصابات الحشرية.

تكافح الحشرات الثاقبة حيوياً بواسطة طفيل الترايكوجراما الذي يتميز بكفاءة عالية في البحث عن بيض الحشرات والتطفل عليه، وبذلك يمنعه من الفقس، وبالتالي القضاء عليها، كما لذبابة التاكينا دور في التطفل على يرقات الثاقبات، فضلاً عن أن هناك العديد من المفترسات مثل النمل والعناكب التي تلعب دوراً فعالاً في مكافحة هذه الحشرات حيوياً.

● مكافحة حشرات قصب السكر

تتم مكافحة حشرات قصب السكر بشكل عام بما يلي:-

- الزراعة المبكرة للهروب من بعض الإصابات.



● ثاقبة ساق قصب السكر.

- غمر الحقول بالمياه لبعض الوقت للقضاء على حشرات التربة.
- إبادة مخلفات المحصول ميكانيكياً أو بالحرق.
- زراعة نباتات الذرة كمحصول صائد، حيث تفضله الحشرات أكثر من قصب السكر نظراً لطراوته.
- التخلص من الحشائش النجيلية التي تعد عوائل بديلة للآفة.
- إزالة الخلفات المصابة.
- استخدام المصائد الضوئية لجمع الفراشات.
- زراعة الأصناف المقاومة والتي تتميز بصلابتها، وإرتفاع نسبة الألياف في سيقانها.

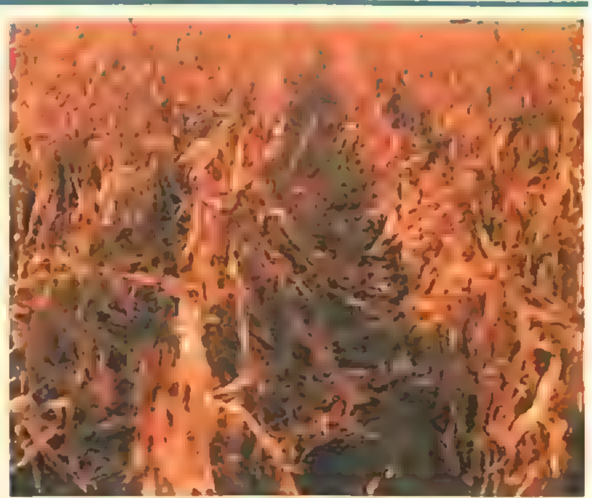
حشرات الذرة

تهاجم نباتات الذرة مجموعة كبيرة من الحشرات، والتي قد تسبب خسائر كبيرة في المحصول إذا لم تتخذ الطرق المختلفة لتفادي وعلاج هذه الإصابات الحشرية، ومن أهم تلك الحشرات ما يلي:-

● دودة القصب الكبيرة

تهاجم دودة القصب الكبيرة نباتات الذرة بعد إسبوعين من الزراعة، وعندما تكون الظروف ملائمة للإصابة بالحشرة، فإن أضراراً شديدة تصيب المحصول، وقد تتسبب في القضاء على غالبية النباتات قبل إكمال شهرها الأول، ولهذا بات ضرورياً الإلتزام بزراعة الذرة في المواعيد التي تناسب المحصول ولا تناسب الإصابة الحشرية، حتى يمكن مساعدة النباتات على الهروب من هجمات هذه الحشرة الشرسة.

تضع الإناث بيضها في أغماد الأوراق خصوصاً القريبة من سطح التربة، وبعد فقس البيض تهاجم اليرقات قلب النباتات بقسوة، وبذلك تتوقف النباتات عن النمو وقد يقُضى عليها، وتظهر خلفات جانبية عديمة القيمة. وإذا كانت أعداد اليرقات غير كافية


● حقل ذرة مصاب.

لقتل لب النبات، فإن الإصابات تظهر في شكل ثقوب عرضية منتظمة على الأوراق. وبعد إكتمال النمو اليرقي، تتحول اليرقات إلى عذارى في التربة المحيطة بالنبات المصاب.

تتم مكافحة الحشرة بالزراعة في المواعيد المناسبة، كما يمكن فحص النباتات بواسطة مختصين لإكتشاف وجود البيض وإذا وصلت نسبة البيض إلى الحد الحرج وجب رش النباتات بعد ٢٠ يوماً على الأكثر من زراعتها بأحد المبيدات الموصى بها. وبعد الحصاد يراعى إعدام مخلفات المحصول للقضاء على اليرقات التي تقضي بياتها الشتوي بداخلها.

● دودة الذرة الأوربية

تشتد الإصابة بدودة الذرة الأوربية في الزراعات المتأخرة ـ خلال شهر يوليو ـ حيث تهاجم اليرقات سوق النباتات ونوراتها المذكرة، كما قد تدخل اليرقات الكيزان وتسبب تعفنها.

تضع الإناث بيضها على السطح السفلي لأنصال الأوراق، خصوصاً حول العرق الوسطي، وبعد الفقس تخترق اليرقات السيقان، مما يضعف النبات، كما تهاجم النورات المذكرة وتسبب كسرها، وقد تتأثر عمليات التلقيح نتيجة لذلك. تتحول اليرقات إلى عذارى داخل السيقان، وتخرج بعد ذلك الفراشات من خلال ثقوب أعدتها اليرقات قبل تحولها إلى عذارى.

* **طرق المكافحة:** وتشمل ما يلي:ـ

ـ زراعة الذرة في مواعيد مناسبة، وتفادي زراعته متأخراً.

ـ عند إشتداد الإصابة، يوصى بإزالة النورات المذكرة بشرط ألا تتعدى نسبة النورات المزالة عن ٢٥٪ من عدد النورات الكلية في الحقل حتى لاتتأثر عملية التلقيح.

ـ التخلص من مخلفات المحصول للقضاء على اليرقات بداخلها.

● دودة القصب الصغيرة

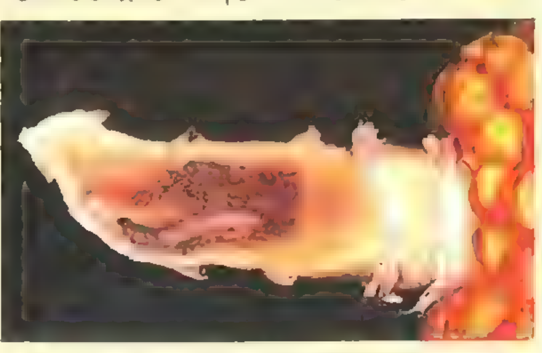
تسمى دودة القصب الصغيرة أحياناً بالدوارة، حيث تصنع اليرقات أخاديد دائرية حول العقد ـ بين السلاميات ـ ثم تقوم بإختراقها ودخول الساق. وغالباً ما تكون الإصابة بهذه الحشرة أقل من سابقتيها.

تضع الفراشات بيضها على أنصال الأوراق، وتدخل اليرقات ـ غالباً بأعداد قليلة ـ السيقان لتتحول داخلها إلى عذارى. وقد تسبب صناعة اليرقات لأخاديد دائرية حول العقد في كسر الساق نتيجة المؤثرات الخارجية كالرياح مثلاً.

● مَنْ الذرة

تبدأ إصابة نباتات الذرة بمَنْ الذرة بعد نحو شهر ونصف من الزراعة، وتزداد الإصابة كلما تأخرت الزراعة. تعد حشرات المَنْ رقيقة وضعيفة، ولكنها سريعة التكاثر جداً، حيث تتوالد الإناث بكريا (دون حاجة إلى الذكور).

تتواجد أفراد الحشرة بكثرة في أوراق اللب الغضة، حيث تتغذى على العصارة، وعند ظهور النورات المذكرة فإن الحشرات تهاجمها بأعداد كبيرة، لإن النوارت تحتوي على مواد سكرية وبروتينية تشجع الحشرة على التغذية والتكاثر. كما تقوم الحشرة بإفراز الندوة


● دودة الذرة الأوربية.


● مَنْ الذرة.

العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود، مما يتسبب في تلف شديد لحبوب اللقاح وعدم انتشارها.

* **المكافحة:** وتتم كما يلي:ـ

ـ الزراعة في المواعيد المناسبة لأن تأخيرها يرفع نسبة الإصابة.

ـ العناية بنظافة الحقل من الحشائش.

ـ إتاحة الفرصة للأعداء الحيوية للقيام بدورها، وذلك بتفادي العلاج الكيميائي إلا في الضرورة القصوى.

ـ عند الحاجة لعلاج كيميائي، يستخدم الملاثيون٥٧٪ بمعدل ٣,٦ لتر/هكتار.

خاتمة

وهكذا فإن هذه المجموعة من الحشرات تمثل تهديداً كبيراً للمحاصيل الرئيسية، حيث تسبب خسارة في المحصول لا يُستهان بها. ونظراً لأن الحشرات تسطيع إلى حد كبير مجابهة الظروف البيئية، علاوة على قدرتها الفائقة على التناسل، فلقد بات ضرورياً استخدام السبل الناجحة لمكافحتها، وليس أفضل من المكافحة المتكاملة في هذا المجال، حيث تعتمد المكافحة المتكاملة على تكامل وتناسق أساليب المكافحة المختلفة والإبقاء على أستخدام المبيدات الحشرية كحل أخير للحفاظ على الإنسان والبيئة.

الحشرات الناقلة لأمراض النبات

أ.د. محمد عبدالستار المليجي

تقوم الحشرات بدور هام في نقل ونشر وحقن المئات من مسببات أمراض النبات في جميع أنحاء العالم، مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة في المحاصيل الزراعية، وتبلغ الخسائر السنوية الناجمة عن أمراض النبات حوالي ٣٥٪ من المحاصيل الزراعية في أكثر البلاد تقدماً في الزراعة. وتشمل مسببات أمراض النبات المسببات الحية، مثل الفطريات والبكتيريا والفيروسات والديدان الثوبانية والنباتات الزهرية المتطفلة، والمسببات غير الحية ـ مسببات غير معدية ولاتنقل بالحشرات ـ مثل الظروف البيئية والملوثات الصناعية والكيميائية. ويقتصر دور الحشرات على نقل المسببات الحية خاصة الفيروسات والبكتيريا والميكوبلازما والسبيروبلازما والفطريات، وتختلف هذه الكائنات من حيث طبيعتها وتراكيبها والأمراض التي تحدثها والعوائل النباتية التي تصيبها، ولهذا تختلف الحشرات الناقلة لها في الرتب التابعة لها وفي أشكالها وسلوكها ودورات حياتها.



تختلف الحشرات الناقلة لمسببات أمراض النبات في طريقة نقلها للمسبب المرضي، فقد تقوم الحشرات بنقل المسببات الممرضة للنبات نقلاً ميكانيكياً فقط نتيجة تلوث أعضاء جسمها بجراثيم الكائن الدقيق عند تغذيتها أو ملامستها لنبات مريض، أو تلعب الحشرة دوراً أكثر أهمية بأن تساعد في حقن الكائن الممرض إلى داخل أنسجة النبات السليم كما في الكثير من الأمراض الفيروسية والبكتيرية. قد يكون دور الحشرة أخطر من ذلك بأن تساعد على تكاثر الفيروس داخلها ثم تظل تنقله للنباتات السليمة طيلة حياتها، وقد تبقى لفترة طويلة معدية لنباتات سليمة، وقد تحتفظ الحشرة بالكائن الممرض حيا لفترات طويلة حتى يتوفر العائل المناسب له في الموسم الزراعي التالي فيتخذ منها وسيلة للبيات الشتوي.

وتنقل الحشرات مسببات أمراض النبات من نبات إلى آخر، ومن حقل إلى آخر، وإلى مسافات بعيدة نتيجة لطيران الحشرة، أو حملها بالرياح، أو حملها ضمن المنتجات الزراعية التي تنقل من دولة إلى أخرى. ونظراً لأن الضرر من الحشرات الناقلة لمسببات أمراض النبات يكون مضاعفاً نتيجة تغذية الحشرة على النبات والمرض الذي تنقله، لهذا تكون عملية مكافحة هذه الأنواع من الحشرات ذات أثر مزدوج، حيث تقلل الضرر من الحشرة نفسها، وتوقف أنتشار الأمراض التي تنقلها.

أهم الحشرات الناقلة للأمراض

تختلف الحشرات الناقلة لمسببات أمراض النبات من حيث الأهمية إلا أن أهم هذه الحشرات على الأطلاق هي حشرات المن، يليها في الأهمية نطاطات الأوراق، ثم الذباب الأبيض وبعض الخنافس والتربس والحلم والبق الدقيقي. وفيما يلي وصفاً لبعض هذه الحشرات والأمراض التي تنقلها وطريقة نقلها للمسبب المرضي، ولن نتعرض هنا لوصف الحشرة وطريقة مكافحتها حيث أنها حشرات معروفة، وتم وصفها وشرح طرق مكافحتها في مقالات أخرى في هذا العدد من المجلة.

● حشرات المَنْ

تعد حشرات المن أهم ناقل للفيروسات النباتية (Plant Viruses)، حيث تمتلك الحشرة أجزاء فم تناسب تماماً عملية نقل جزيئات الفيروس من عصارة نبات مصاب إلى آخر سليم، وذلك بواسطة خرطوم رفيع جداً تغرسه في النسيج النباتي الذي تتغذى عليه.

تنقل أجناس وأنواع عديدة من حشرات المَنْ أكثر من مئة مرض فيروسي إلى عوائل نباتية من عائلات نباتية مختلفة تشمل الخيار والطماطم والكوسة والبطيخ



● كوسة مصابة بمرض فيروسي.



● مَنْ الكرنب.



● نطاط الأوراق.



الجنس	المرض المنقول والعوائل النباتية
(*Aceratogallia* sp.)	فيروس التقزم الاصفر في البطاطس (PYDV).
(*Agallia* sp.)	
(*Cicadula* sp.)	فيروسات تخطط الذرة (MSV) والكوز اللولبية في الذرة (MWEV).
(*Circulifer* sp.)	فيروس التفاف القمة في بنجر السكر (SBCTV).
(*Delophacodes* sp.)	فيروس تخطط الأرز (RSV).

● جدول (٢) أمثلة لأمراض النبات المنقولة بنطاطات (قفازات) الأوراق.

والبطاطس والقطن والموز .. الخ. ويوضح الجدول (١) نماذج من الأمراض المنقولة بحشرات المَنْ وطريقة نقل كلاً منها.

● نطاطات الأوراق

تعد نطاطات الأوراق (Leaf Hoppers)الناقل الثاني من حيث الأهمية لنقل الفيروسات النباتية بعد المَنْ خاصة أمراض التفاف الأوراق، وبسبب إنتشار هذه الحشرة في معظم المحاصيل الحقلية فإنها تنقل الفيروسات المتكاثرة أو الباقية وشبة الباقية، بحيث تظل الحشرة بعد تغذيتها على نبات مريض قادرة على نقل العدوى إلى نباتات سليمة لفترات طويلة نسبياً. ومن أهم الأمراض المنقولة بواسطة نطاطات الأوراق، جدول (٢)، فيروس التقزم الأصفر في الشعير (BYDV) الذي ينتشر في معظم بقاع العالم، وفيروسات (MRDV) (MSV), (MWEV) التي تصيب الذرة والتفاف القمة في البنجر السكري الذي ينقل بواسطة نطاطات (Cirulifer Trnellus) حيث لا تفقد الحشرة القدرة على النقل بعد عملية الإنسلاخ بل تحتفظ بهذه القدرة لمدة ١٠٠ يوم.

الجنس	المرض المنقول والعوائل النباتية
(*Acyrthosiphon* sp.)	فيروس (PEMV) تشوه وموزيك البازلاء، الذبول الوعائي في الفول (BBVWV).
(*Aphis* sp.)	الاصفرار الحلقي في البنجر (BRMY) والتقزم الأصفر في البصل (OYDV).
(*Myzus* sp.)	العديد من الفيروسات مثل التجعد الاصفر في الطماطم والتفاف أوراق البطاطس وموزيك البطيخ وموزيك القصب واصفرار وتقزم الشعير.

● جدول (١) أمثلة لأمراض النبات المنقولة بحشرات المَنْ.

● الذبابة البيضاء

الذباب الأبيض(White Flies) من الحشرات الخطيرة التي تنقل بعض الفيروسات التي تسبب ضرراً شديداً لمحاصيل الطماطم والبطاطس والقطن، حيث تنقل فيروسات تجعد الأوراق (LCTYV)، ورغم أن الأمراض التي تنقلها حشرات الذباب الأبيض أقل مقارنة بحشرات المَنْ إلا أن الضرر الناشيء من الحشرة نفسها يجعل مكافحتها مهم للغاية.

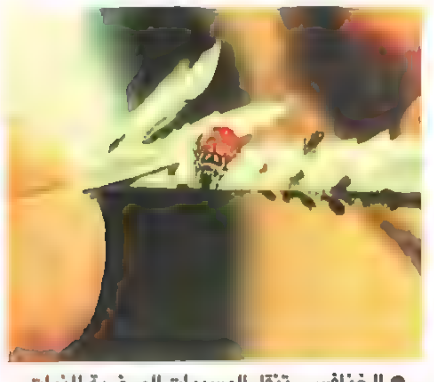
ومن الفيروسات التي ينقلها الذباب الأبيض موزيك الفاصوليا الأصفر وتجعد أوراق الطماطم (Tomato Leaf Curl)، وتجعد أوراق القطن (Cotton Leaf Curl)، جدول (٣).

الجنس	المرض المنقول والعوائل النباتية
١- ذبـاب أبيض (*Bemsia* sp.)	تجعد أوراق التبغ (TLCV) وموزيك الفاصوليا الاصفر (BYM) وتجعد أوراق الطماطم الأصفر (LCTYV).
٢- خنافس (*Acalymma* sp.)	الذبول البكتيري في نباتات الفصيلة القرعية.
(*Apion* sp.)	فيروس تلون الفول البلدي (BBSV).
(*Ceratoma* sp.)	فيروس أوراق الفول (BPMV).
(*Cleadullina*.)	بكتيريا الذبول في الذرة (Erwinia sterwartii).
(*Diabortica* sp.)	مرض الذبول البكتيري في القرعيات.
(*Psylliodes* sp.)	العديد من الفيروسات.
(*Trioza* sp.)	السبيروبلازما المسببة لمرض الاخضرار في الحمضيات.

● جدول (٣) أمثلة للأمراض النباتية المنقولة بواسطة الذباب الأبيض والخنافس.

● الخنافس

تلعب بعض الخنافس (Beetels) دوراً هاماً في نقل مسببات أمراض النبات أثناء تغذيتها على الأوراق وأجزاء النبات المختلفة، والبعض منها يحافظ على حيوية الكائن الممرض لفترات طويلة داخل الأنفاق التي تصنعها فتوفر كلها وسيلة آمنة للبيات الشتوي. ومن أهم الأمثلة في هذا المجال السلويدز الناقلة للسبيروبلازما المسببة لمرض الاخضرار في الموالح الذي يوجد في جنوب المملكة واليمن وأماكن أخرى من العالم، وتنقله حشرات (*Trioza* Sp.) كذلك خنافس الخيار المخططة والمنقطة التي تنقل البكتيريا المسببة لمرض الذبول البكتيري في الحقول حيث يسبب المرض خسائر شديدة، وهناك مرض الدردار الهولندي الذي قضى على معظم أشجار الظل من هذا النوع في



● الخنافس، تنقل المسببات المرضية للنبات.

الولايات المتحدة الأمريكية في أقل من خمسين عاماً، وتنقله خنافس القلف الأوربية والمحلية (*Hylurgopinus* Sp.).



● التفحم في الذرة.

الجنس	المرض المنقول والعوائل النباتية
تربس (*Thrips* sp.)	فيروس الذبول التبقعي في الطماطم (TSWV).
جراد (*Melanoplus* sp.)	فيروس موزيك التبغ (TMV).
البق الدقيقي (*Planococcoides* sp.)	مرض الساق المنتفخ في الكاكاو (CSSV).

● جدول (٤) أمثلة للأمراض النباتية المنقولة بواسطة التربس والحلم وحشرات أخرى.

● التربس والحلم

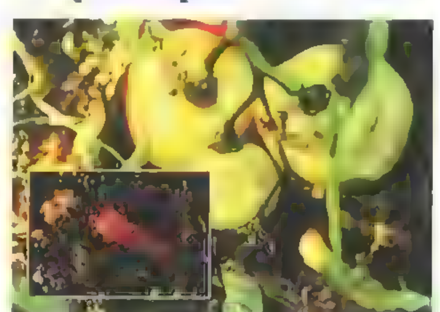
تنتقل بعض الأمراض الفيروسية عن طريق حشرات التربس والحلم (Thrips and Mites)، وقد وجد أن فيروس الموزيك المخطط في القمح ينتقل بواسطة الحلم (*Acerin Tulipae*)، حيث يظل الفيروس حياً في الحشرة لعدة أيام بعد إكتسابه من نبات مريض، كما يحتفظ بحيويته بعد فترات الإنسلاخ، ولكنه لا ينتقل إلى البيض. أما التربس فينقل فيروس الذبول التبقعي في الطماطم، جدول (٤).

● حشرات أخرى

تلعب بعض الحشرات الأخرى دوراً هاماً في نقل بعض الأمراض النباتية، ومن هذه الحشرات النحل الذي ينقل البكتيريا المسببة لمرض اللفحة النارية في التفاح والكمثرى (Erwinia amtylovora) وبعض أنواع الذباب الذي ينقل جراثيم التفحم في الذرة، كما ينقل الجراد بعض الفيروسات النباتية، جدول (٤).

أهم الأمراض المنقولة

تنقل الحشرات ـ أهمها المَنْ ونطاطات الأوراق والذبابة البيضاء ـ العديد من الأمراض النباتية تأتي في مقدمتها الأمراض الفيروسية التي تنتشر في أغلب المحاصيل، خاصة محاصيل الخضر، وترجع خطورة الفيروسات في عدم وجود علاج لها، وعليه تعد طرق مكافحة الحشرات الناقلة لها ـ الأمراض الفيروسية ـ من أهم الوسائل للحيلولة دون إنتشار هذا المرض.



● التربس والحلم ينقلان فيروس الطماطم.

وتختلف الحشرات الناقلة للفيروسات في طريقة إكتسابها للفيروسات من النبات المريض ونقله إلى النبات السليم، ولذلك قسمت طرق نقل الفيرسات بالحشرات إلى أربع طرق:-

١ـ فيروسات تحمل على خرطوم الحشرة (غير باقية أو عابرة) (None Persistent Viruses)، والفيروسات من هذا النوع تنقلها الحشرة خلال دقائق أو ساعات قليلة فقط من تغذيتها على نبات مريض. وتتميز الفيروسات من هذه المجموعة أنها تنتقل بواسطة العصير النباتي المصاب، كما في معظم أمراض الموزيك الفيروسية. ولاتوجد درجة عالية من التخصص، حيث ينتقل الفيروس بأكثر من نوع من حشرات المَنْ، كما أن الحشرة تكتسب الفيروس في ١٠ـ٣٠ ثانية، وتكون قادرة على نقل الفيروس لنبات سليم خلال فترة مماثلة، وتفقد الحشرة قدرتها على نقل الفيروس خلال ساعة من إبعادها عن مصدر الإصابة. ويوجد ما يزيد عن مئة مرض فيروسي ينتقل بهذه الطريقة أهمها فيروسات واي في البطاطس وموزيك قصب السكر وموزيك اللفت وموزيك الخس.

٢ـ فيروسات تظل الحشرة قادرة على نقلها لفترات طويلة تتراوح من عدة أسابيع إلى بضعة أشهر (Persistent Viruses) ـ فيروسات باقية ـ تكتسب الحشرة الفيروس من النبات المصاب خلال فترة ١٠ـ٦٠ دقيقة، إلا أنها لا تستطيع نقله قبل مرور فترة ١٢ ساعة إلى عدة أيام، تسمى بفترة الحضانة (Latent Period)، وبعدها تحتفظ بقدرتها على العدوى لمدة أسبوع أو أكثر، وأحياناً تستمر طول حياة الحشرة، ومن أهم الأمراض الفيروسية المنقولة بهذه الطريقة أمراض الإصفرار، وتوجد علاقة تخصصية بين الحشرة والفيروس في هذه المجموعة. (BYDV, CRLV, BWYV, PEMV, CMV, SYV).

٣ـ فيروسات شبه باقية (Semipersistent Viruses) وهي مجموعة من الفيروسات التي تعتبر أحياناً ضمن الفيروسات غير الباقية، وتشمل فيروس إصفرار البنجر (BYMV) والترستيزا في الموالح (CTV)، ولا تؤثر فترة تجويع الحشرة على كفاءتها في نقل الفيروس، ولكن زيادة فترة التغذية تزيد من كفاءة الحشرة على نقل الفيروس، وتحتفظ الحشرة بقدرتها على النقل لمدة ١ـ٣ أيام.

٤ـ فيروسات متكاثرة (Propagative Viruses) وفي هذه الحالة تتكاثر الفيروسات داخل الحشرة قبل أن تكون قادرة على نقل المرض لنبات جديد. وهناك علاقة وطيدة بين هذا النوع من الفيروسات وحشرات نطاطات الأورق (Leafhoppers) حيث تتكاثر الفيروسات داخل الحشرة، كما أن هناك علاقة مماثلة في بعض الحالات بين حشرات المَنْ والفيروسات المتكاثرة كما في فيروس التفاف أوراق البطاطس (PLRV) وحشرة (*Myzus Persicae*).

حشرات أشجار الفاكهة





شهدت المملكة توسعاً ملحوظاً في زراعة المحاصيل بمختلف أنواعها، وحظيت زراعة الفواكه والتمور بقدر كبير من الإهتمام، فقد أوضحت الإحصاءات أن المساحات المزروعة بالحمضيات والتمور والعنب والرمان قد ازدادت إلى أكثر من الضعف في السنوات الأخيرة، إذ بلغ إجمالي المساحة المزروعة بالتمور نحو ١٠٦ آلاف هكتار تحتوي على أكثر من ١٣ مليون نخلة من أجود الأصناف، وبلغت مساحات الحمضيات نحو ١٤ ألف هكتار، والعنب أكثر من ١١ ألف هكتار، والفواكه الأخرى (الرمان والتين والزيتون والأشجار الحلوية ..الخ)، نحو ١٥ ألف هكتار.

ومن المعلوم أن الآفات تتزايد أعدادها وتتنوع وتتفاقم مشاكلها على النوع المعين من المحاصيل كلما اتسعت مساحاته، يستعرض هذا المقال أهم الآفات التي تصيب بعض أشجار الفواكه بالمملكة، وكيفية مكافحتها.

آفات الحمضيات

تصاب أشجار وثمار الحمضيات بآفات حشرية عديدة، بعضها على الأوراق مثل الحشرات القشرية بأنواعها وحشرات البازلاء، والبَقّ الدقيقي ودودة أوراق الموالح، وصانعة الأنفاق، ومَنْ الموالح الأسود وأكاروس الموالح البني. والبعض الآخر على الثمار مثل ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط، وذباب الخل، وخنافس الثمار المتساقطة والحشرات القشرية، وبعضها على السيقان مثل حفارات الأخشاب.

وتنقل بعض هذه الآفات أمراض نباتية خطيرة قد تتسبب في موت الأشجار، ويمكن استعراض أهم آفات الحمضيات في المملكة وسبل مكافحتها على النحو التالي:

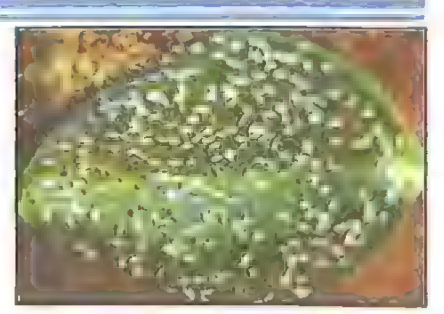
● الحشرات القشرية

تصاب أوراق الحمضيات وثمارها بأنواع من الحشرات القشرية أهمها الحشرة القشرية الحمراء والحشرة القشرية السوداء والحشرة القشرية البيضاء وحشرة جوز الهند القشرية. وجميعها تسبب أضرارًا بالغة لزراعات الحمضيات، وتتشابه طرق تغذيتها وسلوكياتها ومظاهر الإصابة بها والتلف الناتج عنها.

* **الحشرة القشرية الحمراء** *(Aonidiella orientalis)* تسمى أيضًا الحشرة القشرية الشرقية، وهي تنتمي لعائلة الحشرات القشرية المدرعة *(Diaspididae)*، وتنتشر في معظم بلدان العالم القديم والجديد، وتوجد في كل مناطق المملكة، حيث سُجِلَتْ على أكثر من ٣٠ نوعًا من أشجار الفاكهة والزينة، بما فيها الحمضيات والنخيل والجوافة والزيتون والموز والعنب والمانجو والتين والفيكس والكافور والأثل والياسمين والورد.

يُستدلّ على وجود الإصابة بهذه الحشرة من وجود قشور (حراشف) مستديرة الشكل برتقالية إلى حمراء اللون، يبلغ قطرها من ١ إلى ٢ مليمتر، وتكون ملتصقة على الأوراق أو الأغصان أو الثمار، وتختبئ الإناث عادةً تحت هذه القشور ومعها صغارها (الحوريات) التي تلدها بعد التزاوج، وتخرج الحوريات الصغيرة من تحت القشرة للتجول على الأوراق أو الثمار حتى تجد كل منها مكانًا ملائمًا تستقر فيه بقية حياتها التي قد تمتد لبضعة أشهر، تضع أثناءها (بعد البلوغ والتزاوج) نحو ٥٠ إلى ١٥٠ فردًا. ولهذه الآفة عدة أجيال على مدار العام، حيث توجد جميع أطوارها على العائل في آن واحد وفي الفصول الأربعة.

تصيب هذه الحشرة الأوراق والثمار والأغصان، وتمتص منها العصارة بأجزاء فمها الثاقبة الماصة. وتتميز إصابتها بوجود بقع باهتة حول الأجزاء المصابة، وقد تذبل الأوراق المصابة وتصفر


● الحشرة القشرية الحمراء.

وتسقط. وتتسبب الإصابة أيضًا في ضعف الأشجار بدرجة كبيرة، وتشوه منظر الثمار وتدني قيمتها وقابليتها للتسويق.

تكافح هذه الحشرة بإتباع الطرق الزراعية والوقائية التالية:

- زراعة الأشجار الخالية من الاصابة أو معاملتها إن كانت مصابة.
- زراعة الأشجار متباعدة بعضها عن بعض وإزالة الأوراق المتساقطة والحشائش لتوفير التهوية الكافية لتقليل نسبة الرطوبة لتفادي تكاثر وانتشار الحشرات.
- تقليم الأفرع المصابة وحرقها بعيداً عن الحقل.
- عدم زراعة الاشجار التي تصلح كعوائل ثانوية لهذه الحشرات - مثل الياسمين واللانتانيا - بالقرب من البستان.
- رش البستان خلال الشتاء والصيف بإحدى المبيدات الموصى بها مثل مبيد الدروسبان أو الديازيتون أو الدايمثويت ، مع مراعاة تغطية الشجرة تغطية كاملة.

● حشرات البَقّ الدقيقي

يغطي أجسام هذه الحشرات إفراز شمعي دقيقي أبيض، وتوجد منها أنواع عديدة تنتشر في كل بقاع العالم، حيث تصيب أنواعاً مختلفة من المحاصيل، خاصة أشجار الفواكه.

ومن أشهر الأنواع:

١- البَقّ الدقيقي العادي، وهو متعدد العوائل، و**البَقّ الدقيقي الأسترالي**، وكلاهما ينتشر في جميع أنحاء المملكة على الحمضيات والمانجو والرمان والتين والعنب ونباتات الزينة ،

٢- بَقّ الموالح الدقيقي، وهو بجانب الحمضيات يصيب المانجو والعنب والجوافة والنخيل ، بالإضافة إلى بعض الخضر مثل ثمار القرع العسلي والبطيخ والطماطم والفول السوداني ودرنات البطاطس وبعض النباتات النجيلية مثل قصب السكر والمسطحات الخضراء.

٣- البَقّ الدقيقي ذو الأهداب الطويلة وهو ينتشر في المناطق الجنوبية من المملكة على أوراق وثمار البرتقال واليوسفي وغيرها من الحمضيات.

٤- البَقّ الدقيقي الكروي، ويصيب البرتقال والنبق (ثمار السدر) وأشجار الزينة كالدفلة.

٥- البَقّ الدقيقي الشمعي، ويوجد بكثافة على العنب والحمضيات والرمان في بساتين القصيم والخرج .

٦- بَقّ العنب الدقيقي، وهو يصيب الحمضيات والنخيل أيضًا.

تتوالد حشرات البَقّ الدقيقي عذريًا وجنسيًا، وتضع الإناث بيضها (قد يفوق الألف بيضة للأنثى الواحدة) داخل أكياس مصنوعة من خيوط شمعية بيضاء متماسكة تفرزها الحشرة ، وبعد الفقس تخرج الحوريات من الكيس وتتغذى بامتصاص عصارة النبات لمدة ٤-٧ أسابيع (حسب النوع) حيث تصبح إناثًا بالغة قادرة على التوالد.

وتنتقل حشرات البَقّ الدقيقي من شجرة إلى أخرى ، ومن بستان إلى آخر عن طريق الرياح التي تحمل الأكياس أو أجزاءها المحتوية على البيض والحوريات.

توجد حشرات البَقّ الدقيقي وتتكاثر طوال العام ، وتوجد في تجمعات كثيفة في الأماكن الظليلة من الأشجار المثمرة ، وفي عرش شجيرات العنب الكثيفة التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة ، لكنها في المناطق الباردة تختبىء في الشقوق والقلف وجذور الحمضيات وتحت لحاء العنب ، وتغزو الأجزاء الخضرية الجديدة في الربيع .

قد ينتج عن الإصابة العالية بالبَقّ الدقيقي توقف النمو وتساقط الأوراق وتجعد الثمار وفقدانها لحلاوتها ، بالإضافة إلى نمو العفن الأسود وتجمع النمل على الندوة العسلية التي يفرزها بكميات كبيرة على الأجزاء التي يتغذى عليها ، كما يؤدي تجمع الغبار والعفن الأسود على المادة العسلية على الأوراق إلى إعاقة عمليات التمثيل الضوئي والتنفس .

● حشرة بازلاء الحمضيات

تعد حشرة البازلاء من النوع *(Diaphorina citri)* من الآفات المتخصصة في التغذية على الحمضيات، حيث تمتص العصارة من الأوراق والأغصان الغضة فتضعف الأشجار وتفرز الندوة العسلية على أجزائها. وتتركز أهمية بازلاء الحمضيات في دورها كناقل لمرض الإخضرار- أحد الأمراض الخطيرة التي تصيب الحمضيات - كما يحتوي لعابها على مواد ذات تأثير سام لأنسجة النبات يتسبب في التفاف الأوراق الغضة، مما يؤدي إلى سقوطها.

تتميز حشرة بازلاء الحمضيات بدورة حياة سريعة خاصة في الأجواء الدافئة، إذ تعطي من ٩ إلى ١٠ أجيال متداخلة في العام. وتضع الأنثى عدداً كبيراً من البيض، يفقس خلال أسبوع، وتخرج الحوريات لتمتص العصارة من الأوراق الغضة والقمم النامية، وتنمو وتنسلخ ٤ مرات خلال أسبوعين (في الصيف) لتصل إلى طور الحشرة الكاملة.

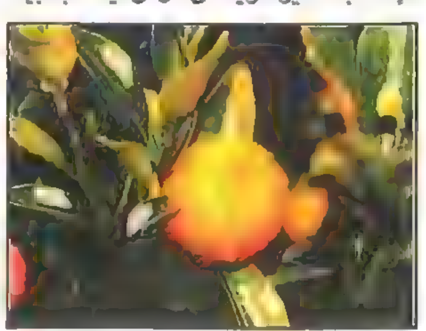
تكافح حشرة بازلاء الحمضيات بمعاملة الأشجار المصابة بالمبيدات الحشرية الجهازية.


● بعض أشجار وأوراق وثمار الفواكه التي تصاب بالبق الدقيقي.

● **حافرة أوراق الحمضيات**

تعد حافرة أوراق الحمضيات من الآفات المتخصصة في التغذية داخل أوراق الحمضيات، خاصة الليمون والجريب فروت، وتتبع لرتبة حرشفية الأجنحة، والحشرة النوع *(Phyllocnistis citrella)*؛ والحشرة الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة يبلغ طولها نحو ٢ مليمتر، لونها أبيض فضي، وتشبه البعوضة، وتطير لمسافات قصيرة جدًا (كالقفز) عند إزعاجها. والطور الصانع للأنفاق هو يرقة دقيقة خضراء اللون ومفلطحة الشكل، تتغذى على الأنسجة بين بشرتي الورقة، ويكتمل نموها خلال فترة تتراوح ما بين ٢ إلى٣ أسابيع، وتتحول إلى عذراء عند حافة الورقة، حيث يوسع النفق ليصبح غرفة صغيرة للعذراء . تخرج الفراشات بعد أيام قليلة لتتزاوج وتضع البيض على الأوراق الغضة، وتُكرر دورة حياتها، ولها نحو خمسة أجيال متتابعة في العام في الظروف الملائمة ، وتستغرق دورة الحياة الكاملة نحو ٣ إلى ٤ أسابيع تمضي الحشرة فترة سكون في الشتاء في طور الحشرة الكاملة، حيث تسكن الفراشات وتختبئ في شقوق الأشجار وبين الأوراق المتساقطة والشتلات. تنتشر هذه الآفة في معظم مناطق المملكة حيث تسبب أحيانًا أضراراً جسيمة في المشاتل وبساتين الحمضيات خاصة في الشجيرات الصغيرة.

تعد مكافحة هذه الآفة من المهام الصعبة نسبة لسلوك الفراشات ووجود اليرقات داخل الأوراق. إلا أن الرش الوقائي بالمبيدات الجاهزية مرة كل أسبوعين، في الفترة من أوائل الربيع (منتصف مارس) وحتى أواخر الصيف (أغسطس)، أي الفترة ذات النمو الخضري الكثيف ذو الأوراق الغضة، يخفض من الإصابة كثيرًا. ويمكن الرش أيضًا بمبيد



● آثار حافرة أوراق الحمضيات على أوراق الليمون.

بيرميثرين (أمبوش) (Permethrin) عند مشاهدة أول مظاهر الإصابة. وتساعد أيضاً نظافة المشتل والبستان من الحشائش والأوراق المتساقطة في التخلص من الفراشات الساكنة.

● **ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط**

تعد هذه الذبابة من أهم الآفات التي تصيب ثمار الحمضيات كالبرتقال واليوسفي والمندرين في البساتين، بالإضافة إلى ثمار الخوخ والمشمش والمانجو والتفاح والكمثرى والجوافة والرمان والتين والبلح الرطب، في جميع أقطار حوض البحر الأبيض المتوسط وفي الأمريكتين وكثير من أقطار العالم، وتوجد ذبابة الفاكهة في المملكة العربية السعودية في بساتين المنطقة الوسطى وحائل والمدينة والمناطق الساحلية، ويندر وجودها في المناطق المرتفعة.

الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة طولها من ٤ إلى ٥ مليمترات، لها رأس كبيرة وزوج واحد من الأجنحة الشفافة التي توجد عليها مساحات ذهبية فاتحة وغامقة اللون، وعلى صدرها بقع وخطوط سوداء، وعلى بطنها أشرطة بنية متبادلة مع أخرى ذهبية، وآلة وضع البيض واضحة عند نهاية بطن الأنثى.

تضع الذبابة الأنثى البيض تحت قشرة الثمرة بواسطة آلة وضع البيض الحادة الطويلة بعد أن تحركها في إتجاهات مختلفة لتصنع تجويفًا تضع فيه نحو ١٥ إلى ٢٠ بيضة. يفقس البيض ـ في الصيف ـ بعد ٣ إلى ٤ أيام عن يرقات بيضاء صغيرة عديمة الأرجل، دودية الشكل، تتغذى على أنسجة الثمرة، وتنمو وتنسلخ ٣ مرات ليكتمل نموها في نحو أسبوعين. ويكتمل خلال هذه الفترة أيضًا تعفن الثمرة فتسقط على الأرض وتخرج منها اليرقات مكتملة النمو لتتحول إلى طور العذراء تحت سطح التربة، وبعد نحو ٧ إلى ١٠ أيام تخرج الحشرات الكاملة لتعيد دورة الحياة. وللحشرة عدة أجيال في العام وتظهر الإصابة عادة قبل نحو شهر إلى شهرين من نضج الثمار.

ينشأ معظم الضرر الذي تسببه ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط عن وخز الأنثى للثمار بآلة وضع البيض الملوثة بالبكتيريا والفطريات، فتتسرب هذه إلى داخل الثمرة، حيث تنمو وتؤدي إلى تعفن الجزء الأكبر منها، فتتغذى اليرقات على هذه الأنسجة المتعفنة، إذ أنها غير قادرة على هضم الأنسجة السليمة. مما يؤدي إلى تساقط الثمار المصابة.

تشمل وسائل المكافحة إجراءات زراعية لها دورها الهام في خفض الإصابة في الموسم التالي، ومن هذه الإجراءات:

١ـ جمع الثمار المتساقطة المحتوية على اليرقات وإعدامها.

٢ـ حرث الأرض وتشميسها لتعريض العذارى للأعداء الطبيعية والظروف الخارجية المؤدية إلى موتها.

٣ـ التخلص من العوائل الثانوية، وإزالة الحشائش والنباتات العائلة للحشرات المفرزة للندوة العسلية التي تتغذى عليها الحشرات الكاملة.

ومن الاتجاهات الحديثة لمكافحة ذباب الفاكهة استخدام تقنية تعقيم الذكور أو الإناث، والطعوم الجاذبة السامة للحشرات الكاملة. وتشمل وسائل المكافحة الكيميائية وضع برنامج لرش المبيدات الحشرية مثل الدبتركس أو الدايمثويت على الثمار حين يبدأ تغيير لون البرتقال من الأخضر إلى الأصفر أسبوعيًا وحتى الحصاد، مع مراعاة فترة التحريم.

كذلك يمكن تبريد الثمار عند درجة ١ إلى ٥°م لمدة أسبوعين قبل توزيعها في الأسواق أو تبخيرها بغاز بروميد الميثيل بمعدل واحد كيلو جرام لكل ١٠٠٠ قدم٣ من الفراغ لمدة ٣,٥ ساعة.

أهم آفات العنب الحشرية

يصاب العنب بالعديد من الآفات الحشرية أهمها بق العنب الدقيقي ، وتربس

العنب، ودودة ثمار العنب، ودودة ورق العنب، وحافرة أوراق العنب، ونطاطات الأوراق، والحشرات القشرية، وحفارات الساق، وذباب الفاكهة، وذباب الخل، ودبور البلح الأحمر، كما تهاجمه آفات حيوانية أخرى أهمها حلم العنب الإريوفي، وأكاروس العنب المبطط، والعنكبوت الأحمر، ونيماتودا العفن، والخفافيش، والطيور والقواقع.

● **تربس العنب**

ينتمي نوع تربس العنب *(Retithrips sysriacus)* إلى عائلة ثريبيدي التي تتبع لرتبة الحشرات هدبية الأجنحة. وهي حشرات ذات أجزاء فم خادشة ماصة، تخدش الخلايا داخل الأوراق وتخلط محتوياتها ثم تمتصها، وينتج عن ذلك بقع فضية على الأوراق قد تتصل مع بعضها وتجف، وقد تجف الورقة بأكملها أو تلتف أو تسقط، وقد تؤدي الإصابة الشديدة على القمم النامية إلى توقف نمو النبات. تكافح حشرات التربس باستخدام المبيدات الفسفورية العضوية الجهازية.

● **حافرة أوراق العنب**

تتبع هذه الحشرة لرتبة حرشفية الأجنحة، والحشرة الكاملة عبارة عن فراشة صغيرة جدًا لا يزيد طولها عن ٢ مليمتر، سوداء لامعة. تلصق الأنثى بيضها على الأوراق الجديدة حيث يفقس عن يرقات مفلطحة صغيرة جدًا (٠,٢ مليمتر)، تحفر أنفاقاً بين بشرتي الورقة توسعها كلما كبرت حتى تصبح حفرة بيضاوية الشكل تتغذى داخلها. ينتج عن شدة الإصابة عدد كبير من هذه الحفر على الورقة الواحدة مما يؤدي إلى تساقط الأوراق وإضعاف النبات ورداءة الثمار. تتحول اليرقة إلى عذراء داخل الحفرة في شرنقة حريرية مغطاة بأجزاء الورقة، وتخرج الفراشة لتعيد دورة الحياة التي تستغرق نحو ٤ إلى ٦ أسابيع. تكافح هذه الآفة بنفس الأسلوب الذي ورد في حافرة أوراق الحمضيات.

● **دودة ورق العنب**

يوجد نوعان من هذه الدودة، وتسمى إحداهما دودة ورق العنب المتشابهة، وينتمي كليهما لرتبة حرشفية الأجنحة. وعائلة سفينجيدي، ولا يختلف سلوك تغذيتهما كثيرًا. الحشرة الكاملة فراشة كبيرة الحجم،يبلغ طولها نحو ٤سم، لونها بني غامق، ويوجد على جناحها الأمامي شريط فضي اللون ،وقاعدة الجناح الخلفي حمراء. يبلغ طول اليرقة تامة النمو نحو ٨ مليمترات، وهي الطور المدمر إذا أنها تلتهم كميات كبيرة من الأوراق، مما يؤثر كثيرًا على النبات وإنتاجيته.

آفات الرمان الحشرية

تهاجم أشجار وثمار الرمان في مناطق زراعته بالمملكة بعدد من الآفات الحشرية هي، حسب الأهمية: دودة ثمار الرمان (دودة كأس الرمان)، وذبابة الرمان البيضاء، ومَنّ الرمان الأخضر، وبَقّ الموالح الدقيقي، وحفار ساق التفاح، وذبابة الفاكهة والحشرة القشرية الحمراء، بالإضافة إلى حلم الرمان الإريوفي.

تعد دودة ثمار الرمان أكثر آفات الرمان أهمية بالمملكة، وتصاب ثمار الرمان بالمملكة بنوعين من الديدان التي تثقب الثمار وتدخل لتتغذى على الحبيبات.

● **النوع الأول**

عبارة عن فراشة تضع بيضها داخل الكأس على الأسدية وتبدأ إصابتها من جهة الكأس، ولهذا تسمى أحيانًا دودة كأس الرمان، وتشتد الإصابة بها في القصيم والمنطقة الوسطى والشرقية.

● **النوع الثاني**

هو أبو دقيق الرمان، ويشتهر أيضاً باسم دودة الرمان أو المسمار، ويحدث خلط بينه وبين النوع الأول، للتشابه الشديد في مظهر الإصابة، وتنحصر الإصابة بهذا النوع في مناطق المدينة والطائف وأبها وجدة.

تصيب دودة ثمار الرمان بالإضافة إلى الرمان عددًا من الفواكه الأخرى مثل البرتقال والعنب والثمار المخزونة، كالزبيب والتين والتمر. وتبدأ الإصابة بها بعد عقد الثمار مباشرة (أواخر شهر أبريل وأوائل مايو) وتستمر حتى حصاد المحصول.

تضع أنثى دودة ثمار الرمان بيضها على الأسدية في كأس ثمرة الرمان، وبعد نحو ٥ أيام يفقس البيض عن يرقات صغيرة تخترق جدار قاعدة الكأس إلى داخل الثمرة حيث تتغذى على الحبيبات، ويكتمل نموها من ١ إلى ٢ أسبوع، تتجه بعدها مخترقة قاعدة الكأس لتنسج خيوطًا حريرية بين الأسدية وتتحول إلى عذراء بداخلها، وبعد نحو ١٠ أيام تخرج الفراشات لتعيد دورة الحياة.

يستغرق الجيل الواحد نحو ٣ إلى ٤ أسابيع، وللحشرة عدة أجيال متداخلة تتعاقب في إصابة الثمار، يساعد على زيادة تلف الثمار دخول الفطريات المسببة للعفن ونموه فيها بالإضافة إلى غزو خنافس الثمار المتساقطة.

تكافح دودة ثمار الرمان بالطرق التالية:

أولاً: يلاحظ أن وجود بساتين الفاكهة المختلطة مع بعضها في منطقة واحدة



● ساق العنب المصاب بالبق الدقيقي.



● عنب مصاب بالبق الدقيقي.

(حمضيات + فواكه + حجرية + عنب + رمان ... إلخ) يساعد على مضاعفة تكاثر الآفة وتواجدها طوال العام. وبما أن ذلك قد لا يمكن تجنبه، إلا أن إزالة العوائل الثانوية الأخرى كأشجار الأكاسيا أو ثمارها وأزهارها يساعد في الإقلال من أعداد الحشرة في الموسم.

ثانياً: جمع ثمار الرمان المتساقطة على الأرض والموجودة على الأشجار من العام السابق وحرقها للقضاء على العذارى بداخلها.

ثالثاً: المكافحة بالمبيدات الحشرية، وتتضمن رش أشجار الرمان دوريًا ـ مرة كل ٢ـ٣ أسابيع ـ بعد عقد الثمار مباشرة أو عند ظهور بيض الحشرة على الأسدية، ويمكن استخدام المبيدات مثل: سيفين (كاربارين) ٨٥٪ مسحوق قابل للبلل بمعدل ٠,٤٪، أو دايمثويت ٤٠٪ أو إيكالوكس ٤٠٪ أو سوبراسيد ٤٠٪، مركزات قابلة للاستحلاب، بمعدل ٢٠٠مل لكل ١٠٠ لتر ماء. ويراعى ألا تزيد عدد الرشات على خمسة، وفي جميع حالات رش المبيدات يجب عدم جمع المحصول قبل مرور ١٥ يومًا، على الأقل، من تاريخ آخر رشة.

أهم آفات التين

تزرع مساحات واسعة بأشجار التين في أنحاء مختلفة بالمملكة خاصة المنطقة الوسطى والقصيم والمنطقة الشمالية. وتصاب أشجار التين وثمارها، بشكل عام، بالآفات الحشرية والحيوانية، وأهمها الحشرات القشرية، وذبابة ثمار التين، وسوسة قلف أشجار التين، وحفار ساق التين ذو القرون الطويلة، وحلم التين، والأكاروس الأحمر العادي.

وتشمل الحشرات القشرية على شجر التين حشرة التين القشرية الفنجانية، بالإضافة إلى حشرة العنب القشرية والحشرة القشرية الحمراء السابق ذكرهما.

● حشرة التين القشرية

تعد حشرة التين القشرية الفنجانية أحد الآفات القشرية الهامة التي تهاجم أشجار التين، وهي تنتمي إلى رتبة الحشرات متجانسة الأجنحة التي تمتص العصارة النباتية، وتتميز بوجودها داخل حفر تشبه الفناجين، وتصيب جذوع الأشجار والأفرع وأعناق الثمار وعروق الأوراق. وهي بذلك تسبب أضرارًا بليغة تؤدي إلى جفاف بعض الأفرع وضعف عام في الأشجار يجعلها قابلة للإصابة بالحفارات وخنافس القلف.

تكافح هذه الحشرة كالحشرات القشرية الأخرى باستخدام المبيدات الحشرية المخلوطة بالزيوت المعدنية. ويكن استخدام الزيوت الرجيعة من غيار السيارات لطلاء الجذوع والأفرع خلال فصل الشتاء بعد تساقط الأوراق.

● ذبابة ثمار التين

الحشرة الكاملة عبارة عن ذبابة صغيرة يبلغ طولها نحو ٣ مليمتر، لون جسمها أزرق قاتم وأجنحتها وأعينها حمراء. تضع الإناث البيض في ثمار التين المتكونة، وبعد الفقس تتغذى اليرقات على محتويات الثمرة ويتغير لون الثمار المصابة إلى الأصفر الفاتح، ويتساقط عدد كبير منها قبل نضجه.

تخرج اليرقات مكتملة النمو من الثمار المتساقطة لتتحول إلى عذارى في التربة، وتستغرق دورة الحياة نحو ٣ أسابيع.

تكافح ذبابة ثمار التين كما في أنواع ذبابة الفاكهة الأخرى، ويشيع استخدام الطعوم السامة الجاذبة لقتل الحشرات الكاملة.

● حفار ساق التين ذو القرون الطويلة

تتعرض أشجار التين الضعيفة للإصابة بهذه الحفارات، من رتبة غمدية الأجنحة، عائلة سيرامبيسيدي، حيث تحفر اليرقات داخل الأفرع مما يؤدي إلى جفاف الأفرع وضعف الأشجار وخفض إنتاجها من الثمار.

تكافح هذه الحفارات بتقوية الأشجار بالتسميد، وتقليم وإزالة الأفرع الجافة والمصابة، ومكافحة الآفات الأخرى التي تضعف الأشجار. ويمكن في حالة الإصابة الشديدة تقليم الأشجار تقليمًا جائرًا في الشتاء ورشها بالمبيدات الحشرية.

أهم آفات الزيتون

تصاب أشجار الزيتون بالحشرات القشرية وذبابة الزيتون ودودة ثمار الزيتون وخنافس القلف، بالإضافة إلى الأكاروسات مثل حلم الزيتون وأكاروس الموالح البني. وتشمل الحشرات القشرية حشرة الزيتون السوداء والحشرة القشرية البيضاء وحشرات العنب القشرية وحشرة البرقوق القشرية.

● ذبابة الزيتون

الحشرة الكاملة عبارة عن ذبابة يبلغ طولها نحو ٥ مليمترات، أجنحتها شفافة، ويوجد على حافتها الأمامية بقع صفراء صغيرة، ولون صدرها سمني وأرجلها صفراء محمرة. تتغذى يرقات هذه الحشرة داخل ثمار الزيتون وتتسبب الإصابة الشديدة بها في إتلاف نسبة كبيرة من الثمار. تضع الإناث البيض بوخز الثمار قبل نضجها، وبعد الفقس تحفر اليرقة أنفاقاً داخل لب الثمرة تؤدي إلى تعفنها وتغير لون الجزء المصاب منها إلى الأسمر، وتتساقط الثمار المصابة وتكون نسبة الزيت فيها منخفضة وحموضتها مرتفعة.

تقوم مكافحة ذبابة الزيتون بشكل أساسي على استخدام الطرق الزراعية والطعوم السامة المذكورة سابقاً ضد ذباب الفاكهة. بالإضافة إلى ذلك يوصى بجمع الزيتون الأخضر المتساقط على



● تغير لون ثمار التين إلى الأصفر الفاتح بسبب الإصابة بالذبابة.



● ساق التين.

الأرض وحرقه، والإسراع بحصاد الثمار التي قاربت النضج، وعزل الذباب عن المعاصر مع تنظيفها من البقايا التي قد تحتوي على اليرقات.

المراجع :

ـ الحشرات القشرية والبَقّ الدقيقي وطرق مكافحتها. نشرة إرشادية رقم (٣٦). قسم وقاية المزروعات، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة الملك سعود، فرع القصيم.

ـ تلحوق، عبدالمنعم، ١٩٨٤م. الآفات الزراعية الأكثر انتشارًا في المملكة العربية السعودية وسبل الحد من أضرارها. وزارة الزراعة والمياه، الرياض، ١٤٠٤هـ.

ـ عبدالسلام، أحمد لطفي، ١٩٩٣م. الآفات الحشرية في مصر والبلاد العربية وطرق السيطرة عليها ـ الجزء الثاني ـ الآفات الحشرية التي تصيب بساتين الخضر والفاكهة والزينة. المكتبة الأكاديمية، القاهرة، ج.م.ع. ٧٨١ صفحة.

ـ المنشاوي، عبدالعزيز وحجازي، عصمت. ١٩٩٤. الآفات الشحرية والحيوانية وعلاقتها بالنبات والإنسان والحيوان وطرق مكافحتها. منشأة المعارف بالإسكندرية، ج.م.ع. ٦٢١ صفحة.

ـ مكافحة ذبابة الفاكهة بجازان. نشرة التوعية والإعلام الزراعي رقم ٢٠٢. وزارة الزراعة والمياه، إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية.

- Kranz, J., Schmutterer, H. & Kocr, W. 1978. Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. John Wiley & Sons. New York. 666pp.

- Davidson, R. H. and Lyon, W. F. 1979. Insect Pests, of farm, garden and orchard. 7th ed. John Wiley & Sons. New York. 596pp.

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

الحشرات تطير لعلو شاهق

أظهرت دراسات حديثة أن الحشرات تطير إلى علو شاهق لم يكن في الحسبان من قبل ، وأن أعدادها في هذا العلو يفوق كثيراً ماكان متوقعا.

تم هذا الاكتشاف بواسطة رادار عمودي (Vertical looking radar-VLR) ، استخدم بواسطة معهد بحوث المحاصيل الزراعية (IACR) ، بجنوب انجلترا ، ومن شأن هذا الاكتشاف أن يطور معرفة العلماء بكيفية هجرة وتحرك الحشرات ، مما يمكن البرامج المستقبلية لمكافحة الحشرات -خاصة المتعلقة بالمكافحة الحيوية - أن تأخذ في الحسبان هذا النمط غير المألوف حالياً من الطيران.

قام علماء المعهد المذكور خلال الثلاثين عاماً الماضية بتزويد مزارعي المملكة المتحدة بالمعلومات اليومية الخاصة بتحرك الحشرات وأعدادها وأنواعها من خلال رصدها على ارتفاع أثنى عشر متراً ، وقد جاءت المعلومات المذكورة من خلال ستة عشر شبكة رصد تمثل مناطق المملكة المتحدة المختلفة، تم فيها امتصاص الهواء وجمع الحشرات لمعرفة كثافتها وأنواعها .

يعد الرادار العمودي من الأجهزة التي طورت حديثاً خلال التسعينيات ، ويوجد حالياً فقط بالمملكة المتحدة وأستراليا ، وقد تم استخدامه خلال الثمانية عشر شهراً الأخيرة لمعرفة المزيد من المعلومات الخاصة بالحشرات ، ويعمل الرادار المذكور من خلال بثه حزمة ضوئية عمودية بقطر عشرة أمتار ، ويقوم بتسليط الضوء العمودي على الحشرات فيتم عكس أجزاء من مؤخرتها إلى الأرض والتقاط الإشارات، ومن ثم تحليلها بواسطة حاسب آلى خاص ، وبذلك يمكن تحديد نوع وكثافة الحشرات الطائرة في مجال الحزمة الضوئية لخمسة عشر ارتفاعاً مختلفاً (من ١٥٠ إلى ١٢٠٠ متر).

أدهشت الدراسات بواسطة الرادار العمودي علماء الحشرات ، أذ كانوا يعتقدون أن لاوجود للحشرات على ارتفاع أكثر من ١٢ متر ، ولكن اتضح لديهم باستخدام التقنية المذكورة أن عدد الحشرات على الارتفاعات الشاهقة لايقل عن عددها على ارتفاع ١٥٠ متر، ولكن أعدادها تأخذ في التناقص عند ارتفاع أكثر من ٨٠٠ متر .

كانت أعداد الحشرات المشاهدة بالرادار العمودي هائلة للغاية ، ففي اليوم الحار شوهد حوالي خمسة آلاف حشرة كبيرة للغاية ـ منها الفراشات ـ لكل ١٢ ساعة من خلال الحزمة الضوئية للرادار ، وفي نفس الوقت أمكن مشاهدة الحشرات الصغيرة مثل المَنْ، التي تفوق أعدادها أعداد الحشرات الكبيرة بحوالي مائة ضعف ، وتشكل حشرات المَنْ نسبة عالية من الحشرات الصغيرة المشاهدة بواسطة الرادار العمودي ، حيث تشاهد معاً مع الحشرات التي تلاحقها لتتغذى عليها مثل الفراشات والخنافس وغيرها .

يمكن الاستفادة من هذه الدراسات لمعرفة سلوك الحشرات في مناطق أخرى من العالم ، أذ من الواضح أن الحشرات تتنقل بحرية ولمسافات شاسعة أكثر مما كان يعتقد ، ويبدو أن الحشرات تستفيد من الرياح الشديدة السائدة في الارتفاعات العالية لتحملها لمئات الكيلومترات يومياً .

كذلك تظهر الدراسة الحاجة إلى معرفة كيفية تنقل الحشرات على هذا العلو الشاهق أثناء الليل ، ويذكر أحد الباحثين أن من المؤكد أن تستفيد هذه الحشرات من ضوء القمر والنجوم ، أو أنها تمتلك بوصلة مغناطيسية تعمل على توجيهها .

ومن المؤكد أن هذه الدراسة سوف تساعد علماء الحشرات على معرفة هجرة الحشرات لمسافات طويلة، مثل هجرة الفراشات من شمال أفريقيا فراراً من مناطق الجفاف والحر إلى أوربا لتقفل عائدة إلى شمال افريقيا عندما يصبح الجو مناسباً في فصل الخريف ، كذلك يبدو أن الدراسة يمكن أن تفيد في التنبيه المبكر لقدوم الخطر القادم من أسراب الحشرات الضارة مثل الجراد الصحراوي.

المصدر : London press service Weekly Newsletter, No.210, April 2001 , p 17



آفات البيوت المحمية

م. مصطفى محمد عبدالحميد

ويهدف الإتجاه للزراعة المحمية لإنتاج محاصيل في ظروف بيئية مسيطر عليها للتغلب على الظروف البيئية غير المناسبة لزراعتها، مثل ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة، وشدة الرياح، وانخفاض مستوى الرطوبة، وبالتالي يمكن انتاج الخضروات من البيوت المحمية خلال فترة أطول من العام.

وتشمل الخضروات التي نجحت زراعتها في البيوت المحمية الطماطم، والخيار، والشمام، والكوسة، والفراولة، والفصوليا، والفلفل البارد، والباذنجان، والخس. كذلك أمكن زراعة البطيخ، الباميا، البسلة، ولكن بشكل محدود. وتتعرض الخضروات التي تزرع في البيوت المحمية للإصابة بالعديد من الآفات الزراعية المختلفة مثل الآفات الحشرية والآفات المرضية (الفطريات، الفيروسات، البكتيريا)، وكذلك الديدان الثعبانية.

ورغم أن الاكاروسات تتبع للآفات الحيوانية إلا أن سلوكها المشابه لبعض الحشرات الثاقبة الماصة في التغذية ونقل الأمراض الفيروسية يجعلها تندرج مع الآفات الحشرية التي تشكل خطورة على نباتات البيوت المحمية.

يتناول هذا المقال أهم خضروات البيوت المحمية والآفات التي تتعرض لها وطرق مكافحتها.

زراعات البيوت المحمية بالمملكة

أدركت المملكة أهمية البيوت المحمية في توفير الكثير من محاصيل الخضروات في ظروف بيئية وأوقات لم تكن ملائمة لزراعتها لولا هذه التقنية.

ولذلك أمكن زراعة بعض هذه المحاصيل على مدار العام مما جعلها متوفرة في غير مواسمها. ورغم تكلفة إنشاء البيوت المحمية إلا أن انتاجيتها العالية قد جعلت من السهل انتشارها في المملكة خاصة وأن الظروف البيئية بالمملكة قد لا تساعد الزيادة الرأسية في إنتاج الكثير منها، بل إن بعض هذه المحاصيل قد لا تنجح زراعته بالمملكة إلا بواسطة البيوت المحمية، ويوضح الجدول (١) مدى النجاح الذي وصلت إليه المملكة في زراعة بعض محاصيل الخضروات.

آفات البيوت المحمية

من أهم الآفات الحشرية والحيوانية التي تحد من زراعة محاصيل الخضر بالمملكة مايلي:-

● الدودة القارضة

يأتي ضرر الدودة القارضة (Cut worm) - اسمها العلمي *(Agrotis ipsilon)* - من اليرقات الصغيرة لمقدرتها على تسلق النبات لتتغذى على الأوراق، وبعد أن تكبر تفقد مقدرتها على التسلق فتبقى عند سطح التربة لتتغذى بقضم سيقان النباتات بالمنطقة القريبة من سطح التربة، مما يؤدي إلى ذبولها وموتها.

يصل عدد ما تضعه الأنثى من بيض إلى ٢٠٠٠ بيضة (انفرادياً أو في مجموعة



● دودة قارضة تتغذى بقضم سيقان النباتات.

المحصول	أهم الأصناف	متوسط الإنتاج كجم/م٢
طماطم	دوميتو، رمادا	٣٠ - ٤٠
خيار	صحاري، راوا	١٠ - ١٢
شمام	أناناس، بوليدور	٤ - ٨
كوسة	ليتا، كورونا	١,٥ - ٢
فراولة	شاندلر، بيجارمر	١,٥ - ٣
فاصوليا	برادا، لوليتا	٤ - ٦
فلفل بارد	فيديو، نانس	٥ - ١٢
باذنجان	بلاك بيوتي، لونج بربل	١٠ - ١٢

● جدول (١) أهم خضروات البيوت المحمية بالمملكة (الأصناف والإنتاج).

صغيرة)، وتضعه على السطح السفلي للأوراق، أو على سيقان النبات العائل، أو حتى على الأوراق المتساقطة. يفقس البيض بعد ٢ إلى ٤ أيام، وتخرج منه يرقات صغيرة تتغذى ليلاً وتختبىء في التربة نهاراً، وتنسلخ ست مرات ليكتمل نموها بعد حوالي ٣ إلى ٦ أسابيع، ولون اليرقة رمادي شحمي لامع وعلى ظهرها نقط سوداء، وتلتف على نفسها عند لمسها، ويبلغ طول اليرقة الكاملة النمو حوالي ٥٠ ملم. تتحول اليرقة بعد أكتمال نموها إلى عذراء في التربة داخل شرنقة ملساء من الحرير، وبعد حوالي ٨ إلى ٢٠ يوماً تخرج الحشرة الكاملة، وهي عبارة عن فراشة ليلية طولها حوالي ٢٠ ملم ولونها بني ولون الجناحين الأماميين بني غامق، مع وجود جزء فاتح وأشرطة سوداء بالقرب من حافتها الخارجية.

● الذبابة البيضاء

تعد حشرة الذبابة البيضاء (Whitefly) - اسمها العلمي *(Bemisis Tabaci)* - من أهم الآفات الحشرية الثاقبة الماصة، وتتطفل



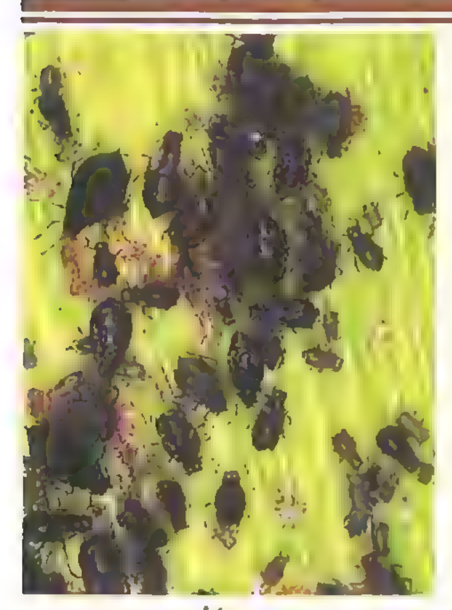
● الذبابة البيضاء.

على أكثر من ٦٠ عائلاً نباتياً، ولكنها تفضل نباتات العائلة القرعية (خيار، كوسة، بطيخ، شمام) والعائلة الباذنجانية (باذنجان، فلفل، طماطم، بطاطس)، وتعد هذه الآفة من أخطر الآفات الحشرية التي تصيب الخضروات في البيوت المحمية لأن الطور الضار يتمثل في الحشرات الكاملة والحوريات، أذ تنقل ١٨ مرضاً فيروسياً علاوة على إفراز الندوة العسيلة التي تساعد على نمو فطر العفن الأسود، بالإضافة إلى أمتصاص عصارة النبات بواسطة الحشرة الكاملة والحوريات، مما يؤدي إلى موت الخلايا النباتية، وقد يؤدي اشتداد الإصابة إلى ضعف عام للنبات وأصفراره وذبوله.

تضع الأنثى البيض على السطح السفلي للأوراق في مجموعات صغيرة أو فردياً ومبعثراً، وبمعدلات تتراوح ما بين ٨٠ إلى ٣٠٠ بيضة، وذلك حسب نوع النبات. ويتم الفقس ما بين ٥ إلى ٢٢ يوماً حسب الظروف البيئية السائدة، وتخرج الحوريات لتنسلخ ٤ أنسلاخات خلال فترة تتراوح ما بين ٧ إلى ١٢ يوم لتصل لطور العذراء الذي يحتاج من ٢ إلى ٥ أيام ليصل طور الحشرة الكاملة. والحشرة الكاملة ذات لون ثلجي، وصغيرة الحجم، وطولها لا يزيد عن ١ مليمتر، وتفضل العيش على السطح السفلي للأوراق، وتتراوح دورة الحياة للحشرة من ٢٢ إلى ٦١ يوم حسب الظروف البيئية السائدة ونوع النبات.

● المَنّ

يوجد للمَنّ (Aphides) عدة أنواع أهمها: مَنّ البطيخ *(Aphis grossypii Glover)* ومَنّ الخوخ الأخضر *(Hyzus Persica)* وتعد حشرة المَنّ واسعة الإنتشار عالمياً، وتشتد الإصابة بها داخل البيوت المحمية، وتفضل الحشرة الأماكن المظللة، لذا فهي تفضل السطح السفلي للأوراق، وتتغذى الحشرة الكاملة والحوريات بامتصاص العصارة من خلال فمها الثاقب الماص، وتفرز المادة العسلية التي تغطي أسطح



● المَنّ.

الأوراق مما يجعلها لزجة تساعد على التصاق الغبار بها، فضلاً عن نمو فطر العفن الأسود بها، ونقلها لبعض الأمراض الفيروسية. يتصف تكاثر المَنّ بالسرعة حيث تلد الإناث صغاراً دون أن تتلاقح، وباستطاعة الأنثى الواحدة أن تلد من ٥٠ إلى ١٠٠ حورية خلال أسبوع أو أسبوعين، ويكتمل نمو الحوريات خلال ٧ إلى ١٠ أيام، وتصبح قادرة على أن تلد الصغار، وتتوالى الأجيال بسرعة هائلة وبإعداد كبيرة، وبجفاف النبات العائل تتكون حشرات المَنّ المجنحة لتنقل لنبات آخر.

والحشرة الكاملة عبارة عن حشرة صغيرة رهيفة الجسم لونها أصفر فاتح أو أخضر فاتح، ولايختلف شكل الحورية عن الحشرة الكاملة إلا بالحجم.

● العنكبوت الأحمر

يعرف العنكبوت الأحمر (Red mite) ايضا بالحلم أو الأكاروس *(Tetranychus Telarius)* وتظهر أعراض الأصابة بالعنكبوت الاحمر واضحة على الأوراق، إذ يقوم الحيوان الكامل والحوريات بامتصاص العصارة بما فيها من مادة اليخضور فيفقدها اللون الأخضر ليصبح أصفر نحاسي، مما يؤدي إلى ضعفها، كذلك ينسج الحلم خيوطاً عنكبوتية على الأوراق ليختبىء ويبيض تحتها، فيتراكم الغبار على هذه الخيوط


● العنكبوت الأحمر

فيؤدي إلى حجب الضوء عنها، وبالتالي يؤثر على عملية التمثيل الضوئي للنبات، ويزيد من ضعف الأوراق وإلى سقوطها في النهاية، كما قد ينتقل الحلم من الأوراق للثمار فيسبب بقعاً بنية صغيرة الحجم، تؤثر على جودتها، وبالتالي تصبح غير صالحة للإستهلاك الآدمي، كما تكمن خطورة الحلم في مقدرته على نقل الأمراض الفيروسية من النباتات المصابة إلى النباتات السليمة أثناء قيامه بالتغذية.

تضع أنثى الحلم بيضها على السطح السفلي للأوراق فردياً، ثم يفقس بعد ٣ إلى ٤ أيام إلى حورية تنسلخ ثلاثة أنسلاخات لتتحول إلى الطور الكامل، وتبلغ مدة هذه الانسلاخات يوم ثم يومان ثم يومان على الترتيب، وتتراوح دورة الحياة من ١٥ يوماً صيفاً إلى أكثر من ذلك شتاءً، وللعنكبوت الأحمر ٢٧ جيلاً في السنة، مما يجعل انتشاره يمثل خطراً كبيراً على النبات، وللحلم الكامل النمو شكل بيضاوي، ولونه يتدرج من الأصفر المائل للحمرة إلى الأحمر، وله عينان سوداوان، ويغطي جسمه شعيرات، وله أربعة أزواج من الأرجل تغطيها شعيرات كثيرة، ويبلغ طوله ٠,٢٥ ملم، أما الحورية فهي شبيهة بالحلم الكامل النمو، ولكن حجمها أصغر.

● ذبابة ثمار القرعيات

تصيب حشرة ثمار القرعيات (Cucurbit fly) - أسمها العلمي *(Dacus Ciliatus)* - أكثر من ١٢٥ عائلاً نباتياً، ومن مظاهر الإصابة انحراف الثمار عن شكلها الطبيعي وحدوث تقرحات وإفرازات صمغية. ويحدث ذلك حول أماكن الوخز الذي تسببه الحشرة الكاملة عندما تضع بيضها، وينتج عن الإصابة بهذه الحشرة أمراض فطرية وبكتيرية يسهل دخولها من الأنفاق التي صنعتها اليرقات وتصبح غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

تضع الأنثى بيضها في الثمار تحت القشرة الخارجية في مجاميع، وتحتوي كل مجموعة من ٨ إلى ١٢ بيضة، ويفقس البيض بعد ٣ إلى ٥ أيام لتخرج اليرقات الصغيرة التي تتجول داخل طبقة القشرة وتقذف ببرازها خارج الفتحة ثم تنسلخ وتتجه للب الثمرة لتحدث أنفاقاً جديدة، ويبلغ طول اليرقة حوالي ١٠ ملم، وهي رفيعة الشكل ولونها أصفر فاتح وليس لها أرجل، وتنسلخ ثلاث مرات قبل أن يكتمل نموها للتحول إلى عذراء إما داخل الثمرة أو في التربة، ويستغرق الطور اليرقي من ٤ إلى ١٤ يوم، والحشرة الكاملة تشبه حجم الذبابة العادية ولونها أصفر غامق، والأجنحة شفافة والصدر بني محمر ومغطى بشعر كثيف، والبطن لونه بني ومغطى بشعر كثيف، ونهاية بطن الذكر أكثر استدارة من نهاية بطن الأنثى.

● حفار ساق الباذنجان

تصيب حشرة ساق الباذنجان - اسمها العلمي *(Endophera Osseatella)* - الباذنجان والفلفل في البيوت المحمية، ويتمثل ضررها في أن اليرقات تثقب


● بعض القرعيات المريضة بسبب الآفات الحشرية.


● حفار ساق الطماطم.

السيقان والأفرع، وينتج عن ذلك وقف نمو الأفرع أو موتها. وتلاحظ الإصابة خاصة في الجزء السفلي من الأفرع والسوق بوجود براز الحشرة مختلطاً مع نشارة أجزاء النبات المصاب خاصة في أباط الأفرع على فوهة الثقوب.

يوضع البيض فردياً أو في مجموعات على سيقان النبات العائل، ويفقس بعد نحو ٤ أيام، وتخرج اليرقات لتثقب السيقان والأفرع وتظل بالداخل حتى تتحول إلى عذراء خلال مدة تتراوح ما بين ٢٨ إلى ٥٢ يوم، ويبلغ طول اليرقة الكاملة نحو ١,٧سم، ولونها كريمي، وعلى كل من الصدر الأمامي والحلقة البطنية العاشرة صفيحة لونها بني غامق، وتبلغ مدة طور العذراء من ١٤ إلى ٢٠ يوماً توجد فيه داخل شرنقة من الحرير، ولونها بني فاتح. ومدة حبلها نحو ٥٠ إلى ٨٣ يوماً.

يصل طول الحشرة الكاملة إلى ١,٢سم، ويبلغ طول المسافة بين طرفي الجناحين منبسطين نحو ٢,٥سم. ولون الجناحين الأماميين بني فاتح، ويتوسط كل جناح بقعة لونها مائل إلى السواد يجاورها من جهة الحافة الخارجية خطان متعرجان من نفس اللون، والأجنحة الخلفية لونها بني مصفر.

انتشار الإصابة في البيوت المحمية

رغم أن البيت المحمية توفر بيئة مثلى لنمو النباتات وزيادة إنتاجها، إلا أن هذه البيئة أيضاً توفر ظروف مناسبة لتكاثر المسببات المرضية. ومن هذه الظروف ما يلي:-

- الحرارة الدافئة، والرطوبة العالي.
- وفرة السماد، وتوفر مياه الري.
- كثافة الزراعة.
- انخفاض الاضاءة.
- توفر العائل معظم أيام السنة.

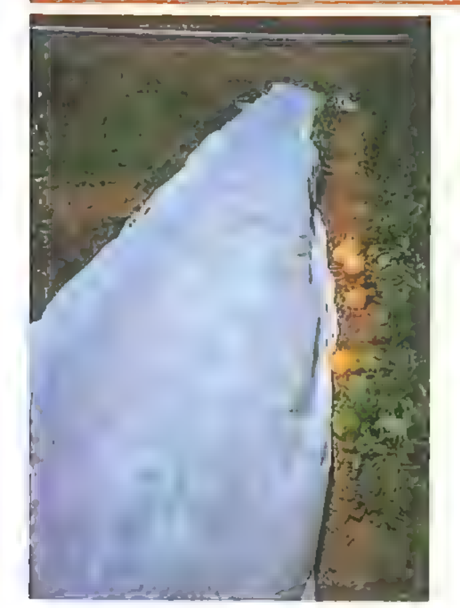
وتشكل الظروف المذكورة ـ مجتمعة ـ بيئة مناسبة للإنتشار السريع للحشرة وقد يهمل في مكافحتها، عليه فإن الغرض من المكافحة هو خفض كثافة تواجد الحشرات إلى ما دون حد الضرر الاقتصادي وعدم السماح لها بتجاوز هذا المستوى.

وقاية محاصيل البيوت المحمية

نظراً للطبيعة المغلقة للبيوت المحمية وزيادة التكلفة الانتاجية للمتر المربع



● أعراض إصابة باذنجان بالأكاروس داخل بيت محمي.



● غطاء من الشاش الأبيض تغطى به الشتلات.

الواحد من البيت المحمي فإنه من الضروري أتباع طرق معينة في المكافحة وإجرائها في التوقيت المناسب، لان أي تأخير في المكافحة قد يؤدي إلى خسارة جسيمة، فضلاً عن أن بعض الحشرات قد تكون مصدراً للأصابة بالامراض الفيروسية.

● مقاومة الحشرات

تبدأ المقاومة للحشرات من المشتل باختيار موقعه بعيداً عن الأسوار النباتية وبساتين الفاكهة حتى لا تنتقل منا الحشرات إلى البيوت المحمية، وذلك عند ظهور البادرات. ويتم الرش الوقائي بمعدل كل ٣ إلى ٥ أيام في العروة الخريفية (مشتل يوليو وأغسطس) أو العروة الشتوية (مشتل سبتمبر وأكتوبر)، أما العروة الصيفية فيرش المشتل كل ٥ أيام (مشتل ديسمبر ويناير)، ويفضل إستخدام غطاء من الشاش الأبيض تغطى با الشتلات طوال فترة وجودها في المشتل.

تبدأ عملية مكافحة الحشرات داخل البيوت المحمية بوقاية الخضروات من حشرات التربة والحلم والديدان الثعبانية وذلك بتعفير التربة بالمبيدات الحشرية المناسبة في صورة حبيبات (granules ومن ثم ترطيبها.

وبما أن بعض الحشرات تنجذب نحو ألوان معنية ـ كما هو الحال للذبابة البيضاء التي تفضل اللون الأصفر ـ فقد أمكن الاستفادة من هذه الخاصية بجذب الحشرات نحو لوحات ملونة ومغطاة بمادة لاصقة لا تستطيع الحشرة الفكاك منها إذا لامستها، حيث توضع هذه اللوحات في مواجهة وسائد التبريد للتخلص من حشرة الذبابة ونطاطات أوراق النبات التي قد تتسرب إلى داخل البيت.

وبسبب أن للتنقية اليدوية دوراً هاماً في خفض أعداد الآفة، فإنه يلزم تخصيص عامل لجمع الأوراق المصابة وحرقها خارج البيت المحمي.

كذلك تعد الحشائش وبقايا المحاصيل وفضلات المزرعة من أهم مصادر العدوى للنباتات المزروعة. عليه يتحتم التخلص من بقايا المحصول السابق وإزالة الحشائش داخل وخارج البيت المحمي إما بالحرق أو إستغلاله في عمل سماد صناعي (Compost) أو لتغذية الحيوانات مباشرة، أو عمل سيلاج لتغذية الحيوانات.

من جانب آخر يمكن اتباع دورة زراعية داخل البيت المحمي لما لها من أثر ايجابي في خفض الإصابة.

● **المكافحة بالمبيدات**

لاستخدام المبيدات آثاراً ضارة بالإنسان، فهي قد تنتقل مباشرة لجسم الإنسان عن طريق الاستنشاق أو البلع أو ملامسة الجسم، أو بطريقة غير مباشرة من خلال دخول المبيدات أنسجة النبات عند رشها للقضاء على الآفات، أو امتصاصها من التربة بواسطة الجذور وانتقالها بعد ذلك للإنسان عند تناوله هذا النبات في غذائه، ولا تقتصر الآثار الضارة للمبيدات على الإنسان فقط، بل تؤثر أيضاً على الأعداء الحيوية لأنها تؤدي إلى خلل في النظام ـ التوازن ـ البيئي، إضافة إلى تأثيرها على خصوبة التربة وكائناتها الدقيقة وتلوث الهواء. إلا أن المبيدات تعد الوسيلة الوحيدة الحاسمة والفعالة المتاحة حالياً للسيطرة على الآفات عند وصولها إلى حالة الوباء أو الانفجار العددي، أو عندما تتعدى الحدود الإقتصادية، وذلك لانها هي الوسيلة السريعة في خفض أعداد عشيرة الآفة إلى ما تحت مستوى الضرر.

ومن المبيدات الحشرية التي تستخدم للرش داخل البيوت المحمية ما يلي:ـ

- الدايمثويت بنسبة ٢٥٠سم/١٠٠ لتر ماء.
- الدفروسلفات بنسبة ١٥٠سم/١٠٠لتر ماء.
- الفاستاك بنسبة ٦٠سم/١٠٠ لتر ماء.
- السايبرمثريين بنسبة ٢٠٠سم/١٠٠لتر ماء.
- الافيسلت بنسبة ٥٠جم/١٠٠لتر ماء.
- الميثوفان بنسبة ١٥٠سم/١٠٠ لتر ماء.
- التورك (يستخدم للعناكب).

وحتى لا تحدث مناعة للحشرات من الرش في حالة استخدام مبيد واحد فإنه يجب أيضاً مراعاة تبادل المبيدات في التعامل، كما يجب اتباع فترة تحريم مناسبة لقطف الثمار تمتد لثلاثة أسابيع في بعض المبيدات، أما إذا كانت الإصابة شديدة ولها ضررها الإقتصادي فيمكن إستعمال مبيدات تناسب الطبيعة المغلقة للبيوت المحمية، وذلك في صورة أدخنة أو إيروسلات أو أبخرة مع ملاحظة أن المبيد المستخدم لايتبقى منه شيء بعد تهوية البيت.

ويمكن استخدام المبيدات الآمنة والموصى بها سواء كانت في صورة مستحلب أو بودرة وبالطريقة الصحيحة، مع مراعاة أن يصل المبيد للحشرات المختبئة في تجاويف وتجاعيد النبات، وأن يبدأ الرش بنهاية الصوبة وبإتجاه البداية.



● المكافحة بالمبيدات في البيوت المحمية.

خاتمة

نظراً للاتساع المطرد في أعداد البيوت المحمية، وتوقع إستمراره خلال السنوات المقبلة، وذلك بعد النجاحات التي حققها المزارعون في عمليات الزراعة لمنتجات زراعية متنوعة طوال العام من البيوت المحمية، فإنه يجب الإرتقاء بالبيوت المحمية وجعلها مواكبة للنمو الزراعي، وذلك بزيادة الدعم العلمي والمعنوي من قبل أقسام الإرشاد الزراعي بالمديريات العامة للزراعة والمعاهد التي تقوم بإرشاد المزارعين إلى الطرق الحديثة في الزراعة.

كما يمكن الارتقاء بإنتاجية البيوت المحمية عن طريق إقامة الحقول الإرشادية باستخدام أحدث التقنيات المتطورة في عمليات الري والوقاية وجني المحصول، إضافة إلى إقامة الندوات الارشادية، واستعمال وسائل التوجيه المتعددة، مثل: توزيع النشرات، والملصقات، وأشرطة الفيديو، وتدريب المزارعين على تشخيص الأمراض وطرق مكافحتها، وكذلك ترشيد استخدام المياه والأسمدة.



يعد استخدام الأصناف النباتية المحسنة وراثياً لمكافحة الحشرات (Use of host Plant resistant to insects) عاملا مهما في المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية ، وتنبع أهمية هذا الأسلوب من أنه يقلل من استخدام المبيدات الكيميائية ، وبالتالي يقلل من المخاطر البيئية فضلاً عن أنه يعطي مردوداً اقتصاديا جيداً . يأتي مفهوم استخدام النباتات المحسنة وراثياً من أن بعض النباتات تمتلك بعض الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية والسلوكية التي تساعدها على الصمود في وجه هجمات الحشرات فتكتسب صفة المقاومة لها، ويمكن استخدام طرق التحسين الوراثي لإكساب صفة المقاومة تلك لأصناف لم تكن تمتلكها في السابق وبذلك يقل الضرر الناجم عن الحشرة المعنية .

وتعد برامج تربية الأصناف النباتية المقاومة للحشرات ضمن أهداف عدة ترمي إلى زيادة الانتاج النباتي كماً وكيفاً ، كما أنها أقل تكلفة من برامج تربية الحيوان، فضلاً عن سهولة إجرائها وسرعة الحصول على نتائجها مقارنة ببرامج تربية الحيوان .

لمحة تاريخية

عند الحديث عن التطور التاريخي لعلم التحسين الوراثي لانتاج نباتات تكافح الآفات الحشرية يبرز اسم الدكتور بينتر (Painter) المعروف بالأب الروحي لهذا العلم وصاحب أول كتاب في هذا المجال - صدر عام ١٩٥١م - حيث ورد فيه أن هناك تقارير يعود تاريخها إلى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر لظهور أول إشارة لمقاومة نوع من القمح لذبابة الهيشن (Hessian fly *Mayetiola destructor*) عام ١٧٩٢م بالولايات المتحدة الامريكية ، وفي عام ١٨٣١م ورد مقاومة نوع من التفاح لحشرة مَنْ التفاح (*Eriosoma lanigerum*) وفي عام ١٨٠٠م أصيبت أشجار العنب بآفة تعقد الجذور لحشرة (*Daktulosphaira vitifoliae*) التي تكون عقداً في جذور العنب وتسبب موتها محدثة بذلك أضرارا وخيمة لانتاج العنب في فرنسا ، مما جعل العالم س.في.رالي ينجح في استخدام صنف مقاوم لهذه الآفة لينقذ إنتاج العنب في فرنسا ، وبذلك مُنح العالم المذكور الميدالية الذهبية عام ١٨٩٠م ، وهكذا غدا هذا المثال من أفضل الأمثلة لهذا الأسلوب من المقاومة .

علاقة الحشرة بالعائل النباتي

لفهم العلاقة بين الحشرة والعائل النباتي المقاوم يمكن النظر إلى سلوك كلا من الحشرة والعائل النباتي ، وذلك كما يلي:-

- **الحشرة**

هناك خطوات تتبعها الحشرات للتواؤ مع العائل النباتي لها ، تتلخص في التالي :

١- إيجاد البيئة المناسبة للحشرة .

٢- إيجاد العائل النباتي .

٣- قبول النبات كعائل مناسب .

٤- كفاية العائل النباتي لمعيشة الحشرة عليه وللإنتاج .

- **النبات العائل**

من ضمن عناصر العلاقة بين الحشرة والعائل النباتي هناك صفتان رئيسيتان للنبات تحددان هذه العلاقة هما :-

١- خصائص الشكل الظاهري من حيث تفاوت حجم النبات وشكله ولون أوراقه ووجود أو غياب الشعيرات على سطح الورقة ، ووجود طبقات ذات طبيعة شمعية على الورقة يصعب على الحشرة اختراقها

٢- الخصائص الفسيولوجية ، وتتعلق

بإصدار بعض المواد الكيميائية ذات التأثير السلبي على الحشرات .

آلية مقاومة النبات للحشرات

تفيد العديد من المراجع بأن ظاهرة مقاومة النبات للحشرات يمكن التحكم فيها بواسطة إدخال المورثات المرغوبة في النبات والتي يمكن نقلها الى النبات لتحسين صفات المقاومة ، وتظهر هذه الصفات بأشكال مختلفة ، كما أنها تتأثر بالظروف البيئية . ومن ضمن تصانيف آلية مقاومة النبات للحشرات التصنيف الذي وضع من قبل بينتر عام ١٩٥١م والذي يوضح طبيعة تأثير المورثات المقاومة على الحشرات ، ويمكن تلخيصها بثلاث آليات كالتالي :

● آلية عدم التفضيل

تشتمل النباتات التي تمتلك آلية عدم التفضيل(Antixenosis or Nonpreference) على صفات تعمل لإجبار الحشرات على الإبتعاد عنه عن طريق تأثيرها على سلوكيات الحشرة كان تقلل من فرص وضع البيض على أجزاء من النبات أو عدم الاستساغة في التغذية عليها أو عدم تهيئتها كملجأ للحشرة كي تلجأ إليها ، ويمكن تقسيم المؤثرات على الحشرة إلى صورتين :

*** صفات في شكل النبات الخارجي :** مثل وجود شعيرات على سطح الورقة (Trichomes) ونمو الشعر ، ومن الأمثلة على ذلك التحسن الوراثي الذي حدث في أصناف القطن وفول الصويا والبرسيم ، مما جعل أوراق الأصناف المحسنة من المحاصيل المذكورة ذات شعيرات تحد من عملية تغذية حشرات نطاطات الأوراق (Leaf Hoppers) عليها .



● القطن، من امثلة التحسن الوراثي.

● (أ) شعيرات على أوراق فول الصويا لإعاقة الدودة.

● (ب) شعيرات على أوراق البطاطس لإعاقة المَنّ الأخضر.

*** طبقات شمعية مانعة :** وهي أسلوب دفاعي تستخدمه بعض النباتات المحسنة وراثيا حيث يوجد على سطح أوراقها ـ فوق طبقة الإبي كيوتيكل ـ طبقة شمعية تعمل كواقي ضد هجوم الحشرات ، لان أجزاء فم الحشرة تستقبل إشارات سلبية من شمع سطح الورقة لتجعله غير مستساغ من قبل الحشرة ، ويوضح جدول (١) أمثلة لبعض النباتات المحسنة وراثيا ضد بعض الحشرات وطبيعة تأثير الشمع على الحشرة المعنية .

كذلك تحتوي طبقة الشمع على نسبة أقل من الفسفور التي تؤثر سلبيا على وضع بيض الفراشات الليلية، *(Acrolepiopsis assectella)*، كما تشكل الأنسجة النباتية ذات الطبقة الشمعية الصفة الأخيرة من صفات النبات الخارجي، حيث أنها تعيق تغذية الحشرة على الأنسجة الداخلية لسطح ورقة النبات ، وهناك أمثلة أخرى للطبقة السطحية لأنسجة الساق في بعض النباتات كما هو مبين في الجدول (٢) .

● آلية التضاد الحيوي

آلية التضاد الحيوي (Antibiosis) هي آلية يقوم فيها النبات المقاوم بالتأثير السلبي على بيولوجية الحشرة الراغبة في إتخاذ النبات كعائل ، ويتضمن ذلك استخدام المواد الكيميائية وتغيرات في الشكل الظاهري للعائل النباتي ، وتتراوح تأثيرات هذه الآلية مابين تأثيرات متوسطة، تؤثر على اليرقات ـ صغيرة العمر ـ والبيض، وأخرى قاتلة تؤثر على اليرقات الكبيرة والعذارى والحشرات الكاملة .

ويمكن تقسيم هذه الآلية حسب تأثيرها على الحشرات إلى قسمين هما :

*** آلية كيميائية :** وهي عبارة عن إفراز مواد كيميائية بواسطة النبات المقاوم تعمل على طرد أو منع الحشرات من الهبوط على سطح الورقة أثناء التغذية ، ويفرز النبات مجموعة من المركبات الهيدروكربونية تعمل على تنفير الحشرات.

النبات	الحشرة	التأثير
العائلة الصليبية (الكرنب، الخردل.. الخ)	خنفساء البرغوث	مادة لاصقة أو عائقة
الكرز	مَنْ الكرز	عائق طبيعي
	خنفساء الكرز	
الذرة الرفيعة	الجراد	عائق
	المَنْ الأخضر	جاذب/ منبه

* المصدر (٤).

● جدول (١) أثر شمع سطح النبات على بعض الحشرات.

النبات	النسيج	الحشرة
البرسيم	الساق	سوسة ورق البرسيم
العائلة الصليبية	الأوراق	خنفساء الخردل
الأرز	الساق	ثاقبة الساق
الذرة الرفيعة	الأوراق	ذبابة البراعم
فول الصويا	جدار القرن	ثاقبة القرن
قصب السكر	الأوراق	ثاقبة البرعم
	الساق	ثاقبة قصب السكر
زهرة الشمس	غلاف البذرة	فراشة زهرة الشمس
القمح	الساق	ذبابة ساق القمح المنشارية

* المصدر (٤).

● جدول (٢) أماكن وجود المادة الشمعية على سطح النبات والحشرات المستهدف مقاومتها

النبـات	المادة السامة	الحشرة
الجزر	حمض كلوروجينيك	ذبابة صدأ الجزر
الحمضيات	لينالول	ذبابة الفاكهة الكاريبية
الخس	حمض أيسوكلوروجينيك	مَنْ جذور الخس
الذرة	ديمبوا	مَنْ أوراق الذرة
زهرة الشمس	دايتربين	فراشة زهرة الشمس
الطماطم	الفا ـ توماتين (مادة شبه قلوية)	دودة ثمرة الطماطم

* المصدر (٤).

● جدول (٣) المواد السامة التي تفرزها بعض النباتات لمكافحة الحشرات.

الحمض الاميني	التركيز (ملغرام/جم)	
	مقاوم	غير مقاوم
الانين	١,٥	١٨,٤
آرقنين	٣,١	٥,٤
أسباراجين	١٥,٤	٢٧,٥
حمض أسبارتك	١,٩	١٠,٣
قلوتامين	٤,٨	١٥,٦
لايسين	٤,٨	١٠,٨
ميثايونين	١,١	٢,٦
برولين	٢,٤	٤,٦
سيرين	٣,٩	٩,٤

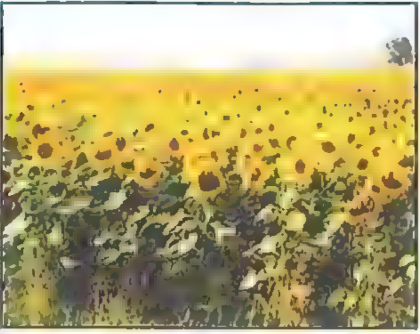
* المصدر (٤).

● جدول (٤) الأحماض الأمينية في النمو الطرفي لنبات البازلا المقاوم وغير المقاوم لمَنْ البازلا.

ويتم بموجب تلك الآلية إنتاج جذور كيميائية (Allelo chemical) بواسطة النبات المقاوم تعمل على إعاقة الحشرة بإحدى الطرق التالية :

ـ المواد السامة: وتشمل المواد شبه القلوية (Alkaloids) والصابونية (Saponins) والفينولية (Phenols) والأحماض (Acids) والقلويات وغيرها . تفرز النباتات المقاومة هذه المواد لتقضي بها على الحشرة ، ويوضح جدول (٣) أمثلة لبعض تلك المواد .

ـ المواد المؤثرة على النمو : وهي مواد تؤثر على نمو الحشرة مثل إرتفاع تركيز الماسين في الذرة الشامية (Maize) الذي يؤدي إلى تثبيط نمو ديدان الذرة الشامية *(Heliothis zea)* ، كذلك يؤدي زيادة تركيز الكوموسترول في فول الصويا المقاوم إلى الحد من أعداد يرقات ديدان فول الصويا *(Pseudoplusia inclusens)* ، بينما يحتوي القطن على نسب عالية من مادة التربنويدز التي تؤثر على نمو العديد من الحشرات



● زهرة الشمس، تفرز مواد سامة لمكافحة الحشرات .

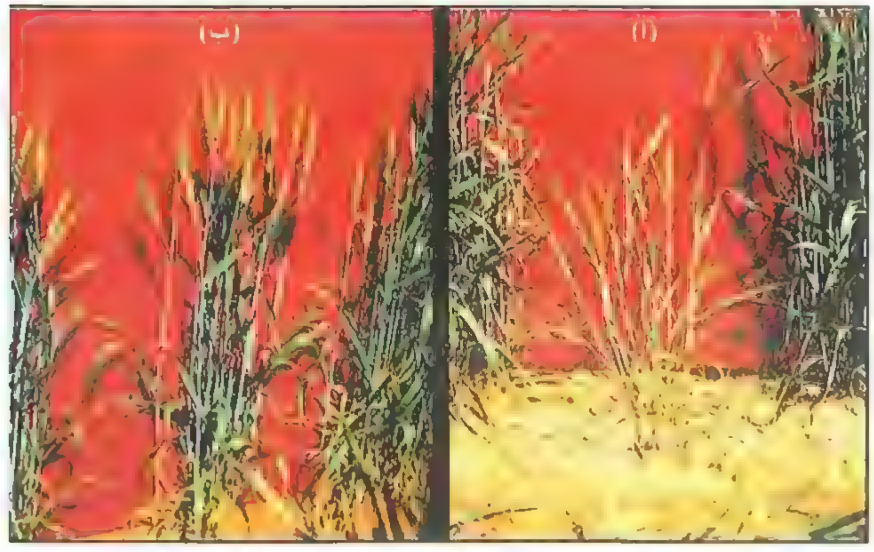
الضارة ، مثل ديدان ورق القطن المصري *(Spodoptera littorailis)* .

ـ مواد قليلة العناصر الغذائية : حيث تمتلك بعض النباتات المحسنة وراثيا لمقاومة الآفات خاصية تجعل بعض العناصر الغذائية شحيحة لاتستطيع تلبية طلب الحشرة للنمو ، ومن أمثلة ذلك يحتوي نبات البازلاء المقاوم على نسبة منخفضة من الأحماض الأمينية أقل بكثير من النسبة الموجودة في النبات غير المقاوم ، مما يجعل حشرة مَنْ البازلاء *(Acyrthosiphon pisum)* لاتجد كفايتها من الغذاء فتموت أو تهرب إلى نبات آخر ، جدول (٤) ، كذلك يحتوي أرز المدقو (Mudgo) على نسبة منخفضة من الأحماض الأمينية لاتكفي لغذاء نطاطات الأوراق *(Nilaparuata lugens)* .

ـ التركيب الوراثي للمحصول: وله تأثير هام على مقاومة الحشرات، فمثلاً تقل خصوبة المَنْ الروسي *(Diuraphus noxia)* في القمح الشتوي الذي يحتوي على المورثين رقم (٤) و (٦) .

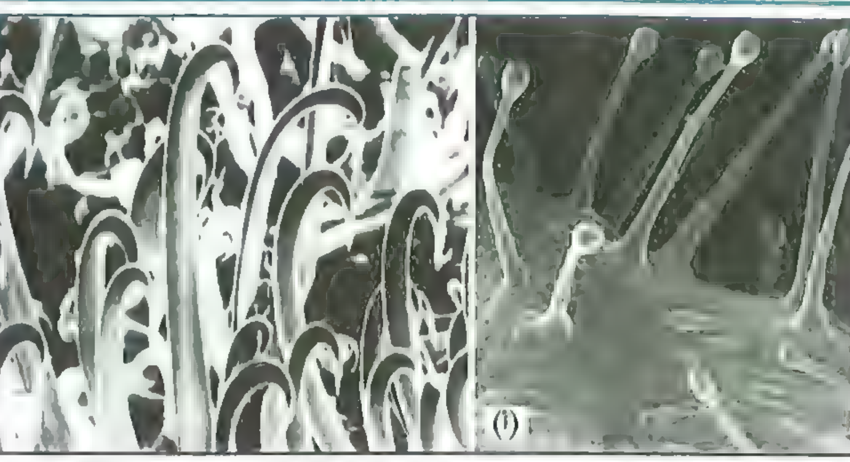
*** العوائق الطبيعية :** وفيها تتجه النباتات المقاومة إلى النمو السريع لأنسجتها مما يؤدي إلى التأثير السلبي على الحشرة في أطوارها المختلفة ، ومن أمثلة ذلك يمكن أن تموت يرقات سوسة لوزة القطن في النباتات المحسنة وراثياً بسبب النمو السريع لأنسجة النبات ، كذلك هناك أصناف من الباذنجان ينمي أنسجتة بصورة سريعة كدفاع ضد صانعات الأنفاق *(Liriomyzu pictella)* .

من جانب آخر يمكن للشعيرات الغددية (Trichomes) أن تتسبب في زيادة نسبة الموت في بعض الحشرات بسبب التصاق البيض ، اليرقات ، أو الأطوار الكاملة مع هذه الشعيرات ، وهناك أصناف برية من البطاطس تحتوي على شعيرات غددية تؤدي إلى دمار خنفساء كولورادو في البطاطس (Colorado potato beetle) والمَنْ الأخضر (Green aphibs *Myzus persica*) . وفي أغلب الأحيان تكون هذه الشعيرات طويلة، مما يتسبب في إعاقة حركة الحشرات ، وفي بعض الأحيان تؤدي هذه الشعيرات إلى احتباس الحشرات وموتها جوعا .



● (أ) قمح شتوي غير مقاوم مصاب بحشرة المَنْ الروسي. F. Peairs (1999)

● (ب) قمح شتوي مقاوم يحتوي على المورث رقم (٤) مصاب بحشرة المَنْ الروسي. F. Peairs (1999)


● (أ) شعيرات على أوراق البرسيم مستخدمة لآلية التضاد الحيوي.

● (ب) خطاطيف شعيرية على ورق النبات لمنع وصول نطاطات الأوراق.

● آلية التحمل

تتلخص آلية التحمل (Tolerance) في قدرة النبات على مقاومة الحشرة عن طريق بناء أعداد من الخلايا والأنسجة بعد الإصابة بالحشرات، يتم تعويض الأنسجة والخلايا المدمرة بواسطة الحشرات. وتختلف هذه الآلية تماماً عن الآليتين السابقتين، حيث أن هذه الآلية تنحصر فقط في النبات وعناصره، ولاتؤثر على بيولوجية الحشرة أو سلوكها أو أي عامل من العوامل الحياتية للحشرة. ولاتشكل هذه الآلية أي ضغط بيولوجي على الحشرة يجبرها على إحداث تحولات لكي تتغلب على عنصر المقاومة لدى النبات.

وهناك دراسات كثيرة تتعلق بآلية التحمل في الذرة الشامية، القمح، البرسيم، البامية، الأرز، الفراولة، الطماطم وغيرها. إذ أتضح أن هناك بعض المورثات القادرة على إظهار هذه الآلية مع الحفاظ على الإنتاجية العالية والنوعية المتميزة.

تعد آلية التحمل من وجهة نظر الكثيرين هي المفضلة للمتخصصين في التربية والمكافحة، لأنها تتعلق بعوامل النبات ولاتولد أي ضغوط بيولوجية على الحشرة التي قد تؤدي إلى ظهور سلالات حشرية ذات نمط أحيائي مقاوم.

التحسين الوراثي بالتقنية الحيوية

يمكن للتطور العلمي الذي حدث في هذا القرن أن يساهم ـ بإذن الله ـ في حل الكثير من المشاكل الشائكة المتعلقة بإيجاد وسيلة لحماية النباتات من الآفات الحشرية، وتعد التقنية الحيوية (Biotechnology) أحد جوانب التطور العلمي، وتعرف بأنها استخدام الكائنات الحية أو المواد الناتجة منها لعمل أو تحسين وتطوير النباتات أو الحيوانات أو الأحياء الدقيقة بغرض استخدامها في الإنتاج الصناعي أو للأغراض الطبية وحماية البيئة. ويمكن للتقنية الحيوية أن تساهم فيما يلي :-

ـ إنتاج مضادات لتطوير وتحسين النبات والحيوان، مثل إعادة تركيب الحامض النووي منقوص الاكسجين (DNA) (r DNA Recombinant).

ـ إنتاج أجسام مضادة لتتبع البروتين

ـ استخدام تقنيات زراعة الانسجة لإنتاج خلايا جديدة.

وقد أصبح من الممكن استخدام تقنيات الحمض النووي المعاد تركيبه (rDNA) لتطوير مقاومة النبات للآفات. وذلك بإدخال المورث (Delta endotoxin) المسؤول عن إنتاج بكتيريا السموم لدى - *(Bacillus thuringiensis Bt)*، إلى داخل المورثات النباتية بوسيلة نقل سليمة، وذلك لإنتاج بروتين له صفة سمية وقادر على إنتاج سموم للقضاء على الحشرات حينما تتغذى على النبات، وبذلك تتم عملية وقاية النبات. ويتم إدخال المورث المسؤول بالاستعانة ببكتيريا *(Agrobacterium tumefaciens)* الموجودة في التربة.

وهناك العديد من الأمثلة الحيوية التي تم استخدام التقنية الحيوية في تطويرها، منها استخدام الفيروسات التي تصيب الحشرات، مثل فيروس (Baculovirus) حيث يحتوي هذا الفيروس على عدة سموم مثل (Diuretic) و (Juvenile) التي اثبتت الدراسات فعاليتها في القضاء على حشرات حرشفية الأجنحة في الخضروات والقطن، دون أن يترتب على ذلك آثار جانبية.

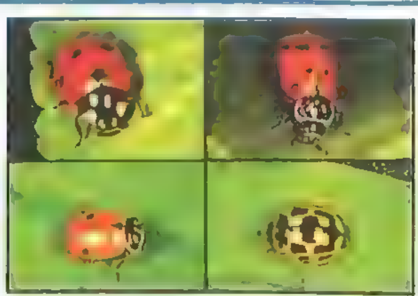
المكافحة المتكاملة

تهدف المكافحة المتكاملة بصفة أساس إلى إبقاء الكثافة العددية للحشرات الضارة تحت العتبة الإقتصادية، وذلك من خلال أساليب بيئية وإقتصادية مقبولة. ويشكل استخدام الأصناف المقاومة للآفات مع المكافحة الحيوية والأساليب الزراعية الأخرى من مقومات المكافحة المتكاملة. ومن أهم طرق المكافحة المتكاملة مايلي :-

● المكافحة الحيوية مع الأصناف المحسنة

يمكن استخدام الأصناف المقاومة للحشرات مع المكافحة الحيوية بشكل جيد، حيث يكون تطور ونمو الحشرات التي تعيش أو تتغذى على الأصناف المقاومة بطيئا وأكثر حساسية للأعداء الحيوية، وتكون حركتها بطيئة وقليلة، مما يجعلها أكثر عرضة للإفتراس والتطفل من قبَل الأعداء الحيوية المتواجدة، وبذلك يُمكن التحكم في أعداد الحشرات التي تتغذى على الأصناف المقاومة بكفاءة أكبر من تلك التي تتغذى على الأصناف الأخر، نظراً لان هذه الحشرات تكون صغيرة الحجم، مما يجعل الحشرات المفترسة لها تستهلك أكثر من حشرة واحدة.

وعادة ماتكون حشرات المَنْ التي تتغذى على نبات القمح المقاوم عرضة للتطفل والإفتراس من قبل الأعداء الحيوية، وذلك لقدرة هذه الأعداء الحيوية على رؤية الفريسة على أوراق القمح، ومن أمثلة ذلك تعد حشرة المَنْ الروسي *(Diuraphis noxia)* أكثر عرضة للاصابة بطفيل (*D. rapae*) وحشرات أبو العيد *(Coccinellids)* في الأصناف النباتية المحسنة، وقد لجأ الكثير من المزارعين الذين يزرعون

● حشرات أبو العيد المفترسة لآفة المن الروسي. F. Peairs (1999)

أصناف وراثية محسنة إلى عدم استخدام المبيدات لمساعدة الأعداء الحيوية للحشرات في القضاء على الحشرات الضارة، خاصة وأن اللجوء إلى المبيدات لايجعل الأعداء الحيوية لتلك الحشرات في مأمن من سمية هذه المبيدات.

● الأصناف المقاومة مع المكافحة الزراعية

يمكن استخدام المكافحة الزراعية (Cultural control) مع الأصناف النباتية المحسنة للحد من أعداد الحشرات الضارة، وذلك من خلال محورين هما :-

- تحوير الظروف المحيطة بحيث تكون أقل ملائمة للحشرات ضارة.

- تحوير الظروف المحيطة بحيث تكون أكثر ملائمة للأعداء الحيوية التي تقوم بدورها بتقليل الكثافة العددية للحشرات الضارة. وبذلك يكون لهذين الأسلوبين من المكافحة القدرة على تقليل أعداد الآفات الضارة دون الحاجة إلى استخدام المبيدات. ويمكن عمل ذلك عن طريق تقليل نسبة البيات الشتوي للحشرات، وهذا يتطلب زراعة مبكرة للنبات واستخدام أصناف ذات نضج وحصاد مبكر، قبل أن تتمكن الحشرات من التغذية عليها والقضاء على المحصول. وقد استخدم هذا الأسلوب في مكافحة آفات القطن، حيث أدى النمو السريع للنبات وقصر فترة النضج إلى مكافحة آفاته.

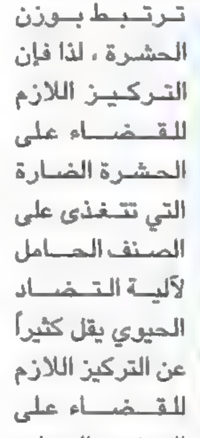
كذلك أدى استخدام أصناف ذات قدرة على النضج المبكر إلى التقليل من ضرر خنفساء القطن بأمريكا في بدايات عام ١٩٠٠م.

الجدير بالذكر أن الأسلوب المذكور، يؤثر سلباً على بيولوجية حياة الحشرة، حيث أن البيات أو الكمون الشتوي سوف يقل بشكل سريع ليصل إلى معدل ٩٠٪.

من جانب آخر يوصى باستخدام التنوع المحصولي (Polyculture)، وهو زراعة أكثر من نوع من المحاصيل في منطقة واحدة، لأنه يؤدي إلى توفر المواد الضرورية مثل الرحيق ومصادر الغذاء وغيرها للحشرات النافعة، مما يجعلها أكثر كفاءة و أعلى قدرة في هذا النظام على تقليل كثافة الآفات الضارة.

● الاصناف المقاومة مع المبيدات الكيميائية :

من المعلوم أن المبيدات الكيميائية تحدث نفس مقدار الضرر على الحشرات الضارة والنافعة على حد سواء. وعند النظر في آليات الأصناف المقاومة مثل آلية التضاد الحيوي (Antibiosis) يتبين أن تأثيرهذه الآلية هو تقليل معدل الإنجاب وتقليل حيويتها البيولوجية، بالتالي منعها من الوصول إلى الحد الضار إقتصاديا. وبما أن نسبة تركيز المبيدات المستخدمة



ترتبط بوزن الحشرة، لذا فإن التركيز اللازم للقضاء على الحشرة الضارة التي تتغذى على الصنف الحامل لآلية التضاد الحيوي يقل كثيراً عن التركيز اللازم للقضاء على الحشرة الضارة التي تتغذى على الاصناف غير المقاومة، ولذلك فإن هذا الأسلوب يحد من كمية المبيدات الكيميائية المستخدمة.



● المبيدات الكيميائية السلاح الأخير لمكافحة الآفات.

خاتمة

مما سبق يتضح أن لاستخدام الأصناف النباتية المقاومة للآفات إيجابيات عديدة، ومنها كفاءة القضاء على الحشرات الضارة المعينة دون غيرها، حيث أنها ذات تخصصية وذات مفعول ممتد الاثر، وتلائم العديد من أساليب المكافحة الأخرى، فضلا عن أنها آمنة على البيئة وعلى صحة الإنسان. ولكن ينبغي عدم إغفال بعض سلبيات هذا الأسلوب ومنها :-

- طول الفترة الزمنية التي يحتاج إليها مربي النبات لإنتاج صنف مقاوم،

- تطور النمط الاحيائي للحشرات الضارة (Biotype).

ونتيجة للتطور العلمي الذي تشهده التقنية الحيوية أصبح من الممكن اختصار الزمن اللازم لتطوير هذه الأصناف، كما يمكن التغلب على مشكلة النمط الإحيائي للحشرة لانها سهلة بالمقارنة بأمراض النبات التي هي من أصعب المشاكل. وعند النظر إلى المستقبل يمكن القول بأن هذا الأسلوب من المقاومة سوف يزداد الاعتماد عليه كأسلوب مقاومة، وخاصة مع التطور المذهل الذي أحدثته أساليب التقنية الحيوية.

المراجع

1- Al-Ayedh, H.Y. 2000. Field biology of Russian wheat aphids, *Diurdphis noxia*: on wheats differing in categories of resistance . Dessertation. Colorado State University .

2- L.Pedigo, 1989. Entomology & Pest management.2nd ed Prentice Hall, Upper saddle river, NJ 07458 USA.

3- Panda N. and G.S. Khuush . 1995.Host plant resistance to insects . CAB international Wallingford, Oxon OX 108DE U.K.

4- Smith, C.M. 1989, Plant resistance to insects A fundamental approach, John Wiley & Sons , Toronto , Canada .



كتب صدرت حديثاً

البيطرة وصحة الحيوان

صـدر هذا الكتـاب عـام ١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م عن المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بالمملكة العربية السعودية، وهو من الكتب المقررة لطلبة الصف الثاني من المعاهد الفنية الثانوية الزراعية.

يقع الكتاب في ١٩٤ صفحة من القطع المتوسط، وقام بتأليفه الأستاذان عبدالعزيز بن علي الدبيبي و مانع بن محمد الجديعي بتأليف هذا الكتاب، وهو يتميز بأحتوائه على عدد من الأشكال والصور والجداول التوضيحية إضافة إلى ابوابه التسع التي تم تقسيمها إلى فصلين دراسيين، حيث خصصت الأبواب الأربعة الأولى للفصل الدراسي الأول.

تتناول أبواب الكتاب المواضيع التالية: الصحة والمرض، وتشريح الحيوان، والولادة في الحيوانات الكبيرة، والسموم والتسمم، والمطهرات، والأدوية البيطرية، والإصابات العامة، وتقدير العمر في الحيوانات.

الإنسان وتلويث البيئة

صـدر هذا الكتيب عـام ١٤٢١هـ/٢٠٠٠م - لمؤلفه د. محمد صابر - عن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وهو الإصدار الثاني من سلسلة كتيبات التوعية العلمية.

تبلغ عدد صفحات الكتيب إحدى وسبعين صفحة من القطع المتوسط، ويشتمل على عشرة فصول وخاتمة وقائمة بالمراجع العربية والإنجليزية، وتتناول فصول الكتاب مايلي :- البيئة والملوثات، والتلوث بالنفايات البلدية، والتلوث بالنفايات الصناعية، والتلوث بالنفايات الخطرة، والتلوث الإشعاعي، والتلوث بالكيميائيات الزراعية، والتلوث بالضوضاء، والتلوث النفطي، وتلوث المباني، وأساليب التحكم في التلوث.



بحث دراسة أسباب ارتفاع إصابات حوادث المرور في كل من منطقة مكة المكرمة والمنطقة الشرقية ووسائل تلافيها

صدرت الطبعة الثانية لهذا الكتاب عام ١٤٢٢هـ/٢٠٠١م، عن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وهو من تأليف كل من الدكتور / **عبدالجليل السيف**، والأستاذ / **زكريا أحمد الشربيني**، والأستاذ / **نبيل أمين ملا**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٢٥١ صفحة من القطع المتوسط، ويتناول من خلال فصوله الست المواضيع التالية:

١- مدخل البحث ويشمل المقدمة، والإصابات في حوادث المرور ومشكلة الدراسة، أهداف وأهمية الدراسة، وأدبيات البحث.

٢- تفسير توزيع الحوادث التي نتج عنها الإصابات والعوامل الكامنة خلفها.

٣- تأصيل نظري حول الحوادث والإصابات المرورية ومناطق الدراسة.

٤- إجراءات الدراسة.

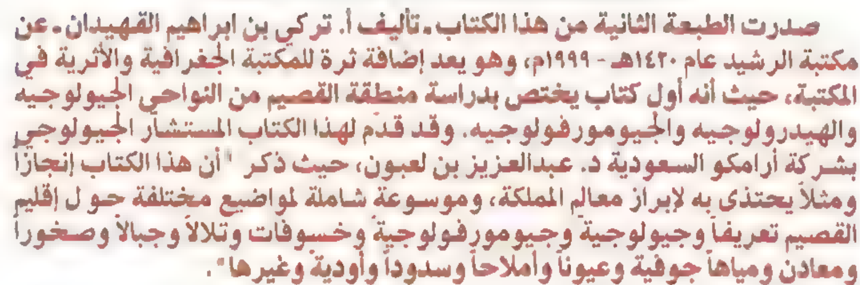
٥- نتائج الدراسة.

٦- توصيات ومقترحات، وتشمل التوصيات المرورية والهندسية، والإسعافية، وتوصيات التوعية والتدريب.



أرض القصيم

د. يوسف حسن يوسف


صدرت الطبعة الثانية من هذا الكتاب ـ تأليف أ. تركي بن ابراهيم القهيدان ـ عن مكتبة الرشيد عام ١٤٢٠هـ - ١٩٩٩م، وهو يعد إضافة ثرة للمكتبة الجغرافية والأثرية في المكتبة، حيث أنه أول كتاب يختص بدراسة منطقة القصيم من النواحي الجيولوجيه والهيدرولوجيه والجيومورفولوجيه. وقد قدّم لهذا الكتاب المستشار الجيولوجي بشركة أرامكو السعودية د. عبدالعزيز بن لعبون، حيث ذكر "أن هذا الكتاب إنجازاً ومثلاً يحتذى به لإبراز معالم المملكة، وموسوعة شاملة لمواضيع مختلفة حول إقليم القصيم تعريفاً وجيولوجية وجيومورفولوجية وخسوفات وتلالاً وجبالاً وصخوراً ومعادن ومياهاً جوفية وعيوناً وأملاحاً وسدوداً وأودية وغيرها".

يقع الكتاب في ٥٥٤ صفحة من القطع المتوسط مقسمة إلى أربعة عشر مبحثاً مزوداً بأكثر من ٣٠٠ صورة ملونة وخرائط وأشكال إيضاحية، ونتائج وتوصيات، ومراجع عربية.

يتناول المؤلف في **المبحث الأول** إقليم القصيم فيما يختص بالدلول الإصطلاحي للقصيم، والموقع، والشكل، والمساحة، والحدود، والوضع الإداري، والمناخ، والتربة، والسكان، والطرق بالمنطقة، وبعض المواقع التي ورد ذكرها في المبحث حيث أورد المؤلف أن تسمية القصيم نسبة إلى طبيعة الأرض المحيطة بكبريات مدنه حيث يغلب عليها الرمال التي تنبت نوع خاص من النبات يسمونه (الغضا)، وهي مايطلق عليها القصيمات. وذكر أن موقع القصيم في قلب الجزيرة العربية، ووفرة مياهها وخصوبة تربتها ساعد على انتعاش التجارة والزرعة بالمنطقة.

أوضح المؤلف أن منطقة القصيم تشغل حيزاً يبلغ ٣,٦٪ من المملكة العربية السعودية، وقد زوّد المؤلف هذا الفصل بجداول إحصائية توضح عدد السكان في مدن وقرى القصيم حسب تعداد عام ١٤١٣هـ مقارناً بتعداد عام ١٣٩٤هـ، وإحصائيات لعدد المساكن في كبريات المدن في تعداد ١٤١٣هـ، كما ضم الفصل شكلاً إيضاحياً لأهم الطرق بالمنطقة والطريق الدائري ببريدة الذي يعد أهم الطرق الدائرية السريعة حول المدن. وفي نهاية الفصل أورد المؤلف جدولاً يوضح بعض المواقع التي ورد ذكرها في الكتاب من حيث الموقع الفلكي والإرتفاع عن سطح البحر والموقع بالنسبة لبريدة والبعد عنها.

تحدث المؤلف في **المبحث الثاني** عن أرض القصيم، هل كانت بحاراً؟ حيث ذكر ـ متناولاً التاريخ الجيولوجي للجزيرة العربية ـ أن أراضي شبه الجزيرة العربية يغلب عليها صخور الدرع العربي التي تنكشف في جنوبها وغربها وتنحدر بلطف نحو الشمال والشمال الشرقي لتنخفض تحت الطبقات الرسوبية للرف العربي، وموضحاً أن الدرع العربي أقدم من الرف العربي، وتكوينهما معاً يعود إلى أحقاب جيولوجية بعيدة. كما تحدث عن الوحدات الجيولوجية للقصيم حيث بيّن أن وقوع منطقة القصيم وسط الجزيرة العربية جعلها أنموذجاً جيولوجياً مصغراً لها، حيث تنقسم جيولوجياً إلى قسمين متمايزين هما الدرع العربي والقطاع الرسوبي. وعن الحفريات البحرية في أرض القصيم ذكر أن هناك عدة أدلة تثبت أن المنطقة الرسوبية بمنطقة القصيم كانت مغمورة بالمياه، وأن أراضي الخليج العربي وشرق الجزيرة العربية كانت جزء من بحر تيشس ويقع بين كتلة الجزيرة العربية وسيبيريا. كما أشار إلى الأخشاب المتحجرة بالقصيم حيث يدل وجودها في مواقع متفرقة كالأسياح وحافة القويطير والشقة وقصيباء والشماسية، على أن المنطقة قد مر بها عصر مطير، وأشار أيضاً إلى وجود قطع متناثرة من الجذوع المتحجرة تنتشر على امتداد مكشفات متكون عنيزة لمسافات طويلة تتجاوز ١٠٠٠كم من أم غيران جنوباً عند الحافة الغربية للربع الخالي حتى منطقة قصيباء، وتتميز منطقة القصيم بوجود أحافير نباتية، وقد أخذ المؤلف الأحافير النباتية في متكون عنيزة كنموذج للأحافير بالمنطقة.

تناول **المبحث الثالث** المياه الجوفية في أرض القصيم ذاكراً أمثلة للتكوينات الجيولوجية والمياه في منطقة القصيم والتي تشمل تكوينات: ساق، تبوك، خف، سدير، الجلة، المنجور، العرمة، أم رخمة، موضحاً أن أسماء هذه التكوينات ترجع إلى أفضل المكاشف أو أمثل المقاطع التي جرى قياسها، كما تناول الطبقات الحاملة للمياه في أرض القصيم، وفي ختام هذا المبحث تحدث عن ضخ المياه ـ المشكلة والعلاج ـ وأنه قد انخفض مستوى الماء نظراً لكثافة الضخ في منطقة بريدة حيث بلغ الإنخفاض في الفترة من عام ١٣٨٦هـ وحتى ١٣٩٦هـ خمسة عشر متراً شرق بريدة في المنطقة المحصورة، وخمسة أمتار في منطقة المنكشف، ومن عام ١٤٠٠هـ إلى ١٤٠٢هـ انخفضت مستويات المياه خمسة أمتار في وسط مدينة بريدة. وفي محافظة البكيرية كان مستوى الماء الباطني يبعد عن سطح الأرض ١٠-١٥م، إلا أنه ومع كثرة استنزاف هذه المياه ـ بعد الانتشار الكبير للمزارع في البكيرية ـ انخفض مستوى تلك المياه في بعض المناطق إلى حوالي ١٥٠م. واقترح المؤلف عدة حلول لمشكلة نضوب المياه وهي: العمل على الحد من انتشار المزارع، واستخدام المحاصيل قليلة استخدام المياه، وتقليص المساحات الصيفية بقدر الإمكان، وتنفيذ فكرة إعادة التعبئة الاصطناعية لطبقة ساق، وترشيد استهلاك المياه للشرب أو الزراعة، وإعادة استعمال المياه التي لاتحتاج إلى معالجة، والاستفادة من مياه المجاري ومياه الأمطار.

تناول المؤلف في **المبحث الرابع** أودية القصيم ذاكراً أمثلة لأهم أودية القصيم وهي أودية الرشاء، التُرمُس، وشعيب الأدغم، وشعاب منطقة الأسياح، وتناول بالدراسة المفصلة وادي الرمة بروافده، وأسهب في ذلك ذاكراً أنه من أكبر أودية الجزيرة العربية أن لم يكن أكبرها على الإطلاق، وأن الرمة تعني ما بقي من الجبل بعد تقطيعه، وهو قاع عظيم بنجد تصب فيه أودية كثيرة، ويمتد من مشارف المدينة المنورة إلى شط العرب بالعراق، ويبلغ طوله ١٠٩٦كم تقريباً.

تناول المؤلف في **المبحث الخامس** عيون القصيم، حيث أفاد أن منطقة القصيم تشتهر بوجود العيون الطبيعية التي تنبثق من تلقاء نفسها منها ماهو موجود حتى الآن وبعضها نضب، أما العيون الأرتوازية فقد قامت وزارة الزراعة بإغلاقها جميعاً للمحافظة على المياه وعدم تبديدها، ذاكراً أن بعض العيون تتميز بالحرارة الشديدة وبعضها يتميز بالبرودة، وأسهب المؤلف في أسباب تدفق مياه العيون من باطن الأرض وأسباب ارتفاع نسبة الملوحة فيها، وأنواع العيون بمنطقة القصيم حيث صنفها إلى عيون قديمة، وعيون ناضبة حديثاً، ذاكراً أمثلة لكل نوع، وتناول بالتفصيل طرق حفر القنوات، وذكر الشروط الواجب توفرها لمثل هذه العيون وعيوبها ومميزاتها.

وفي ختام المبحث تحد المؤلف عن العيون الجارية في الوقت الحاضر وصنفها إلى:- عيون طبيعية. وينابيع. وعيون أرتوازية. وعيون حارة. وعيون نارية. وشلالات. معدداً أمثلة لكل عين.

خصص المؤلف **المبحث السادس** للسدود في القصيم حيث قسمها إلى:- سدود خرسانية. وسدود صغيرة. وسدود قديمة.

وسدود قديمة تأثرت بالإرساب الهوائي في طريق الحج في منطقة القصيم. وحواجز. وأورد أمثلة لكل منها.

تحدث المؤلف في **المبحث السابع** عن التلال والجبال في أرض القصيم بأنواعها:- النارية. والمتحولة. والرسوبية، وتناول أمثلة لكل نوع وأعطى نموذج لصخور اكتسبت اللون الأسود في الأسياح، وتحدث عن صارة وخناصر صارة كمثال لمنطقة صدع أو انفصال، ونموذج لصخور اكتسبت اللون الأسود في منطقة صارة، ثم التلال الرسوبية الصغيرة، ثم تحدث عن التعرية الجليدية، وأعطى أمثلة لتأثير البراكين والزلازل على منطقة القصيم.

تناول المؤلف في **المبحث الثامن** الحافات الصخرية (الكويستات) مبيناً أن أسباب نشأتها: هي المجاري المائية التي تقطع أجزاء من سطح الأرض، وحركة الرفع البسيط التي قد لا تشعر بها، والحت الهوائي، والإنكسارات التي نشأ عنها ما يعرف بالحافات الانكسارية، والأمواج البحرية، والبراكين، وتكون مقدمات الجبال عندما تتعرض لفعل التعرية المختلفة فتظهر على شكل حافات صخرية، وهبوط الطبقة العليا من سطح الأرض بفعل البوليات (وديان كبيرة) التي تنشأ نتيجة للضابط التكتوني، ونشوء حافات مركبة.

ثم بين أسباب تكون الحافات بمنطقة القصيم مورداً عدة آراء حول نشأتها مثل التعرية المائية، تأثير المنطقة بحركة رفع بسيطة، الحافة مركبة، والحافة المركبة والإنكسارية. ثم تناول مراحل تكون الحافات الصخرية وهي مرحلة الطفولة، والشباب، والشيخوخة. وتحدث عن نظام تعريف الحافات بمنطقة القصيم والتلال المنعزلة، وأورد أمثلة لأهم الحافات الصخرية بالمنطقة ونموذج جيومورفولوجي تطبيقي لحافة تكوين خف.

تناول **المبحث التاسع** التكوينات الرملية بالقصيم، ذاكراً أن للتعرية دور هام في تشكل الكثبان بأرض القصيم، وعن نشأة رمال الجنوب ذكر أنها أشتقت من التكوينات الصخرية الأقدم بواسطة التعرية وقد نقلتها الرياح الشمالية الغربية التي كانت سائدة في الماضي. وتحدث عن مصادر الرمال وهي الصخور الجرانتية الواقعة تحت الدرع العربي والأحجار الرملية التابعة للزمنين الثاني والثالث، وذاكراً أن أنواع الرمال هي النوع ذو اللون الأحمر، والأبيض، مشيراً إلى أن الرياح هي أهم العوامل التي تشكل السطح في المناطق الصحراوية.

وتحدث المؤلف عن أنواع الكثبان الرملية وهي:- الكثبان الرملية الكبيرة، والمتوسطة، والمرتبطة بعائق. وأورد أمثلة لكل منها. وذكر الإصطلاحات المحلية لبعض أشكال الكثبان الرملية. كما تحدث عن أهم التكوينات الرملية بالقصيم مثل التكوينات الرملية الكبرى، والصغيرة، وتحدث عن زحف الرمال والعوامل المؤثرة في ذلك حيث صنفهما إلى عوامل طبيعية، وعوامل بشرية (أهمها قطع الأشجار) وذكر وسائل وقف ذلك الزحف وهي أما رشها بالزفت (القار)، تثبيتها بالأحجار، نقلها، التشجير. كما أورد عدة نماذج للإرساب بمنطقة القصيم، وأشار إلى الإرساب الهوائي في طريق الحج في المنطقة كموضوع جديد بالدراسة.

تناول **المبحث العاشر** الأراضي الملحية بالقصيم (السباخ)، وهي عبارة عن رسوبات رباعية مكونة من الطمي والطفل والرمل الوحلي والأملاح. وتتميز بأرتفاعها المستمر نتيجة امتلائها برواسب الأودية التي تصب فيها.

كما أورد أسباب تكون السباخ، وتحدث عن أنماطها وأخذ سبخة العوشزية كمثال، وتحدث عن المستنقعات بالمنطقة، وفي ختام المبحث تحدث عن طريقة استخراج الملح في القصيم و القريات والقصب، مبيناً أن الملح قد يكون نقياً فيجمع من السطح مباشرة، كما تحدث عن استغلال المعادن في منطقة القصيم مبيناً أن بها عدة معادن لم تستغل إقتصادياً على الوجه المطلوب منها معدن الملح الذي إستخدم منذ القدم في طهي الطعام، وصناعة البارود.

تحدث المؤلف في **المبحث الحادي عشر** عن الأشكال التضاريسية (الجيومورفولوجية) البارزة في أرض القصيم، ذاكراً أن المملكة شهدت تغيرات مناخية، وكان من بينها فترات مطيرة وفترات جافة ساعدت على إيجاد ظواهر جيومورفولوجية ملحوظة. وأورد أمثلة لذلك ومنها:- منخفض قصيباء، والحنادر، والمضباعة، وحصان القوارة، والصريف، وصلاصل. كما أشار إلى أشكال جيومورفولوجية متعددة في عيون الجواء، وذكر أنها من أغنى المناطق في القصيم بأشكالها الجيومورفولوجية وأن بها عدة ظاهرات هامة منها:- شكل فطري، وعش الغراب، ومروحة فيضية.

وتحدث عن التربة الحمراء بالبكيرية وذكر أن ذلك يرجع إلى ارتفاع نسبة أكاسيد الحديد بها، وتحدث عن مرتفعات خشم الرعن، والبيضتان، والقباب الجرانيتية بالرس.

تناول المؤلف في **المبحث الثاني عشر** الصخور والتعدين بالقصيم حيث أشار إلى تميز أرض القصيم بتنوع تضاريسها وبوجود عدة ظواهر جغرافية تضاف إلى تنوع صخورها، وذكر أن جميع أنواع الصخور توجد في أرض القصيم، وأن لها عدة فوائد منها:- أختزان المياه في الطبقات الرسوبية، والبناء، والزراعة، وصناعة الأسمنت، واستخراج المعادن.

وتحدث عن مخاطر الصخور والتي منها انتشار الغازات الخطرة التي تلوث البيئة مثل غاز الرادون.

ثم تحدث عن الخامات التعدينية بمنطقة القصيم مثل الحجر الجيري، والطفل، والجبس، والدولوميت، ورمل السيليكا والحجر الرملي، والملح، والحصى الخفيف، والمعادن الثمينة. ذاكراً أن التنقيب عن الذهب تم في ١١ حزاماً ومنطقة متمعدنة في الدرع العربي (بالإضافة لمنطقة الصخيبرات) ومنها:- حزام النجادي، ومنطقة جنوب النقرة، ومنطقة السلسلة. وأورد أمثلة لمكامن المعادن الثمينة (الواعدة) التي جرت دراستها وتقويمها خلال خطة التنمية الخامسة مثل:- أبرق شوفان، والحسنية، والنجادي، والشمطة، ومشاهيد، ورحي، ووادي شعبة. وتحدث عن مشروع راسب البوكسيت في الزبيرة.

كذلك تحدث عن الكوارتز كأكثر المعادن انتشاراً على سطح الأرض، وفي ختام المبحث ذكر مراحل تعدين الذهب بمنطقة القصيم.

تناول المؤلف في **المبحث الثالث عشر** الإنهيارات الأرضية التي يسميها البعض خسوفاً، وأفاد بأن أهم منطقة تبرز بها هذه الظاهرة بشكل واضح هي منطقة المذنب، وهي أيضاً تنتشر في مناطق أخرى كمنطقة الأسياح، وقد تظهر على شكل انهيارات أرضية بسيطة كما في الصريف، وبين على وجود خسف في بريدة قرب المعهد الزراعي يسمى بـ (أم الحمام) وقد طمر أثناء عمل أحد المتنزهات كما ذكر كبار السن هناك، ثم تحدث بالتفصيل عن الإنهيارات الأرضية في مناطق المذنب، الأسياح، الصريف، والطرفية الشرقية، ثم أورد أبرز الشروط اللازمة لنشأة الكارست، وتناول ظاهرات مشابهه لإنهيارات منطقة القصيم في القسم الرسوبي من المملكة مثل عيون الأفلاج التي تكونت لأسباب (هيدروجيوكيميائية)، نتيجة لتحلل التكوينات الجيولوجية بسبب تفاعل الحصى اللاأمائي مع المياه الجوفية.

ثم تحدث المؤلف عن بعض الظواهر الأخرى مثل الفوهة بشمال بريدة بنحو ١٩٧كم، التي يخرج منها تيار هواء بارد وهي تدفع الهواء في جميع فصول السنة ولكن تختلف درجة حرارة الهواء في فصل الشتاء حيث تدفع هواءً ساخناً بدلاً من الهواء البارد، وبين سبب نشأة هذه الظاهرة، والعوامل التي تساهم في نشأة المجاري الجوفية، وفي ختام المبحث تحدث عن تطور ظاهرة الإنهيارات بالمنطقة.

أورد المؤلف في **المبحث الرابع عشر والأخير** تصويبات علمية لبضع ما كتب عن أرض القصيم وتوضيح لبعض الاختلافات في المراجع.

يعد الكتاب إضافة حقيقية للمكتبة السعودية خاصة القراء من منطقة القصيم، حيث لا يترك شاردة أو واردة تخص المنطقة إلا ذكرها، وقد كانت للخرائط والجداول سواء الموجودة في المتن أو الملاحق فائدة عظيمة للتعريف بالمنطقة، وعليه يجب على كل مهتم بهذا الجزء من المملكة أن يتصفح هذا الكتاب ويجعله كمرجع أساس.

مساحة للتفكير



مسابقة العدد

النجار ولوح الخشب

يحرص النجار الناجح على توفير الأخشاب وتقليل الفاقد ما أمكن، وفي هذا العدد لدينا نجار يريد أن يغطي بألواح من الخشب فتحة عرضها ٠,٨ متر وطولها ٣,٦ متر، إلا أنه لسوء حظه لا يوجد لديه إلا لوح واحد له نفس المساحة، ولكن تختلف أبعاده، هذا اللوح عرضه ١,٢ متر وطوله ٢,٤ متر، فهل تستطيع مساعدته في نشر هذا اللوح إلى قطعتين فقط، بحيث يتمكن من تغطية الفتحة دون زيادة ولا نقصان؟.

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**النجار ولوح الخشب**» فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :-

١- ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣- يوضع عنوان المرسل كاملاً .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

حل مسابقة العدد السابق

(قياس عرض النهر)

يعتمد حل مسابقة هذا العدد على مبادىء رياضية بحته، إذ يمكن قياس عرض النهر من إحدى ضفتية دون الحاجة إلى الإنتقال إلى الضفة الأخرى، وذلك كما في الشكل والخطوات التالية:

١- نحدد نقطة على الضفة البعيدة (مثل شجرة أو صخرة أو غيرها)، ونرمز لها بالرمز (أ).

٢- نحدد نقطة أخرى مقابلة لها على الضفة القريبة ونثبت بها وتد، ونرمز لها بالرمز (ب).

٣- نبتعد قليلاً عن النقطة (ب) وعن ضفة النهر ونثبت وتداً آخر، ونرمز له بالرمز (د)، بحيث يكون كل من النقطة (ب) و (د) على إستقامة واحدة مع النقطة (أ).

٤- بإستخدام المنقلة أو مثلث قائم الزاوية نحدد نقطة (و) على أحد جانبيي المستقيم (أ ب د)، بحيث تكون متعامدة معه عند النقطة (ب)، ونثبت بها وتد.

٥- نثبت وتد على الجهة الأخرى من المستقيم (أ ب د) ونطلق عليه الرمز (جـ) بحيث تكون النقاط (و)، (ب)، (جـ) على إستقامة واحدة.

٦- نبتعد عن النقطة (جـ) وعن ضفة النهر، ونثبت وتد ونرمز له بالرمز (هـ)، بحيث تكون النقاط (أ)، (جـ)، (هـ) على إستقامة واحدة.

٧- نقيس المسافة بين النقطتين (ب، جـ).

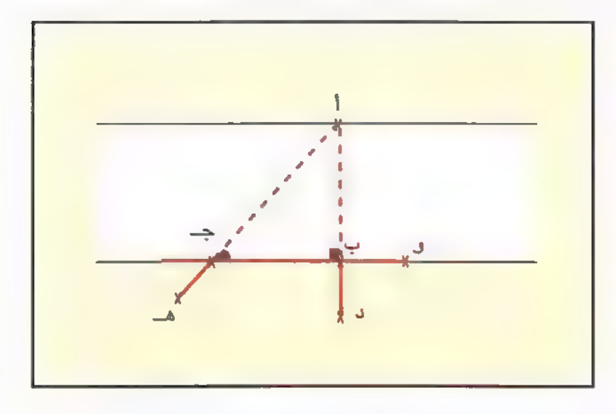
٨- نقيس الزاوية المحصورة بين المستقيمين (ب جـ)، (جـ هـ)، ومنها نوجد الزاوية المحصورة بين المستقيمين (ب جـ)، (جـ أ)، بطرحها من ١٨٠ درجة.

٩- نحسب عرض النهر (أ ب) بالمعادلة التالية:

$$\text{ظا ب جـ أ} = \frac{\text{أ ب}}{\text{ب جـ}}$$

أي أن أ ب = ظا ب جـ أ × ب جـ

ملاحظة : لو حاولنا مد المستقيم (ب جـ) إلى أن تصبح الزاوية (أ جـ ب) مساوية لإحدى الزوايا القياسية التالية ٣٠ أو ٤٥ أو ٦٠ درجة فإن هذا سيسهل عملية حل المعادلة لسهولة معرفة ظل الزاوية، دون الحاجة لإستخدام آلة حاسبة علمية أو البحث عنه في الجداول الرياضية.



أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد السابق، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١- هايل مراد - الرياض

٢- فهد بن صالح الرميح - عنيزة

٣- أمين محمد الشنقيطي - المدينة المنورة

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة ، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة .





فرن الميكروويف

(الجزء الأول)

تزخر بيوتنا بالعديد من الأجهزة، التي كانت تعد – في السابق ـ ترفاً، ولكنها في الوقت الحاضر أصبحت من ضرورات الحياة، وهذه الأجهزة تكلف ثروات طائلة، لذا فإن الإلمام بطريقة تشغيلها، والمبدأ الذي تقوم عليه، وتركيبها الداخلي يسهل من إجراء عملية الصيانة الوقائية لها، مما يطيل عمرها ويوفر على العائلة الجهد والوقت والمال.

ومساهمة من المجلة في إثراء الفكر العلمي للقارىء الكريم وإعطائه المبادئ الأساسية التي تقوم عليها بعض الأجهزة المنزلية من حيث مكوناتها، وآلية عملها، وكيفية صيانتها، وبعض أنواع الأعطال التي تعتريها وطرق علاجها، دون الحاجة إلى الإستعانة بالمختصين، مما يوفر المال ويشغل الوقت بأشياء نافعة، ولعلنا في هذا العدد والأعداد القادمة – بإذن الله ـ، ومن خلال هذا الباب نغطي كثيراً من الأجهزة المنزلية التي لم يسبق التطرق إليها، وقد لا نستطيع تغطية الجهاز الواحد في عدد واحد لمحدودية المساحة المخصصة له، لذلك قد يرد في أكثر من عدد على هيئة حلقات، فنسأل الله العون والتوفيق.

لقد تنامى بشكل لافت للنظر تطبيقات علم الإليكترونيات في حياتنا اليومية، ولعل من أهم تلك التطبيقات فرن الميكروويف، وهو جهاز يعمل على تسخين وطهي الطعام من خلال إختراقه بواسطة الموجات الدقيقة، حيث تعمل هذه الموجات على جعل الجزيئات الموجودة في الطعام تتذبذب بسرعة، وتؤدي هذه الذبذبة إلى إحتكاك بينها، فينتج عن هذا الإحتكاك حرارة تؤدي إلى طهي الطعام.

المبدأ العلمي للفرن

من المعلوم أن طهي الطعام يتم بوضع المادة الغذائية في إناء ناقل للحرارة، ثم

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

يوضع على النار، فتنتقل الحرارة إلى داخل الإناء، حيث تعمل على طهيه، إلا أن ما يتم في فرن الميكروويف يختلف عن ذلك تماماً، إذ تأتي الحرارة من الداخل نتيجة لتعرض الطعام إلى موجات متناهية الصغر (Microwave) ذات ذبذبات عالية تقدر بـ ٢٤٥٠ ميجا هيرتز، وعند تعرضها لهذا التردد، فإن الموجات تخترقها وتؤثر على أوضاع جزيئاتها، حيث تهتز في كل نصف دورة للموجات المتناهية الصغر، وبسبب التغير السريع لهذه الأوضاع ـ حوالي خمسة ملايين مرة في الثانية ـ ينتج إهتزازاً بالغ السرعة، فيؤدي إلى نشوء إحتكاك بين جزيئات المادة الغذائية، فينتج عن ذلك حرارة داخل المواد الغذائية نفسها تعمل على طهيها.

مميزات فرن الميكروويف

يتميز فرن الميكروويف بعدة مميزات، أهمها ما يلي:

١– قصر زمن الطهي مقارنة بالأفران الأخرى، حيث وجد أن المادة الغذائية تحتاج إلى ربع الوقت اللازم لطهيها في الأفران التقليدية، ويعود السبب في ذلك إلى أن أفران الميكروويف تولد الحرارة داخل الطعام مباشرة في حين تقوم الأفران التقليدية بطهي الطعام من خلال توليد الحرارة من الخارج إلى الداخل بشكل تدريجي.

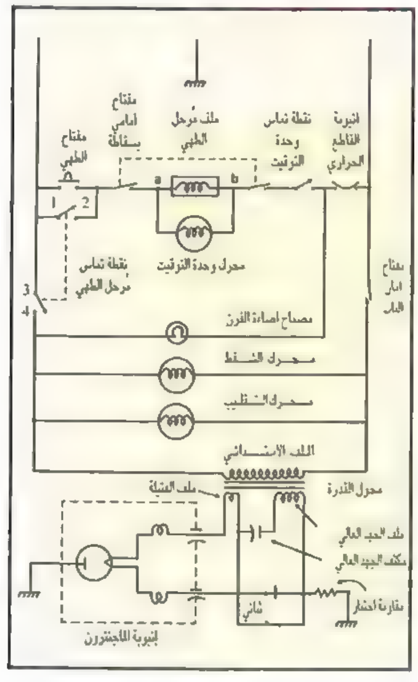
٢– تحافظ المواد الغذائية مثل اللحوم والخضار على المذاق الطيب عند طهيها بأفران الميكروويف، حيث تحتفظ بنسبة عالية من الفيتامينات بها، وتبقي على الكثير من عصارتها.

٣– تتميز الموجات المتناهية الصغر بقدرتها على إختراق الزجاج والورق والبلاستيك، مما يعطي مستخدم فرن الميكروويف الفرصة لوضع المنتجات الغذائية المجمدة والمعلبة بالبلاستيك أو الورق بوضعها في فرن الميكروويف مباشرة، ولكن يجب عدم إستخدام الأواني المعدنية أو ورق الألمنيوم لأن الموجات ستنعكس عليها، ولن يتسنى طهي الطعام أو تسخينه.

مكونات الفرن

يتكون فرن الميكروويف كأي جهاز آخر من العديد من الأجزاء، كما في الشكل (١)، ومن أهمها ما يلي:

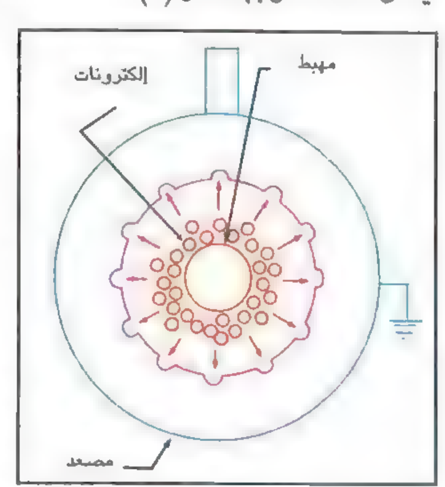
* مصباح الفراغ : يعمل هذا المصباح على



● شكل (١) حالة عدم التشغيل أو الفصل لدائرة الفرن.

إضاءة الفراغ الداخلي للفرن ليسمح برؤية الطعام المراد طهيه من خلال شباك زجاجي في باب الفرن، كما تدل إضاءة المصباح على إستمرارية الطهي.

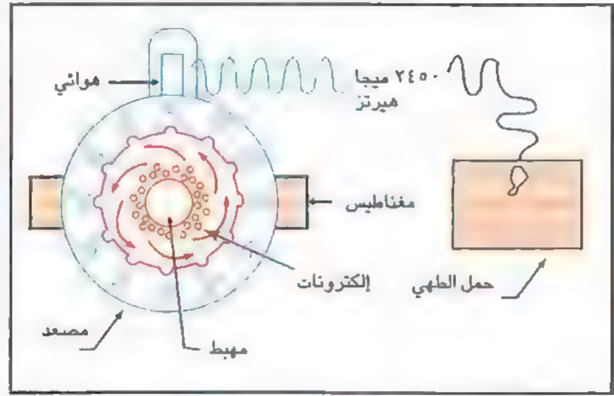
* **إنبوبة الماجنترون (Magnetron tube):** وتعد الجزء الأساس في فرن الميكروويف، وهي عبارة عن مهبط (Cathode) إسطواني موجود داخل مصعد (Anode) إسطواني محاط بمجال مغناطيسي. عند ما يكون الفرن في وضع التشغيل يمر التيار الكهربائي إلى فتيلة الماجنترون، فتسخن المهبط، فيؤدي ذلك إلى إنبعاث الأليكترونات منه، ونظراً لأن المهبط متصلاً بالقطب السالب فإن الإليكترونات ستتنافر معه، وستسير بخط مستقيم نحو المصعد الذي يحمل شحنات موجبة،شكل (٢).



● شكل (٢) الماجنترون بدون مجال مغناطيسي.

وعند إضافة مجال مغناطيسي حول إنبوبة الماجنترون تكون حركة الإليكترونات بين المصعد والمهبط دائرية، شكل (٣).

وكلما إقتربت الإليكترونات من المصعد فإنها تتخلل داخل فراغات الرنين الموجودة فيه، ونتيجة للتفاعل بين الإليكترونات وفراغات الرنين ينتج التردد العالي المطلوب، وهو ٢٤٥٠ ميجاهيرتز، وهذه



● شكل (٣) الماجنترون به مجال مغناطيسي.

الطاقة الإهتزازية يتم إشعاعها من هوائي الماجنترون إلى مرشد الموجات، ثم إلى فراغ صندوق تغذية الطهي، ثم إلى مجموعة أجنحة التقليب، وفي النهاية إلى فراغ الطهي حيث توضع الأغذية المراد طهيها، شكل (٤).

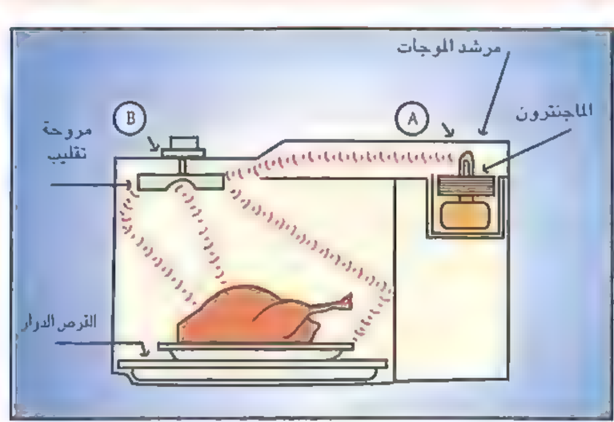
* **محرك الشفط (Blower motor):** ويقوم بتحريك مروحة تعمل على سحب الهواء البارد من خلال قاعدة الفرن، وتوجيهه إلى ريش التبريد المحيطة بإنبوبة الماجنترون، كما يستخدم جزء منه في طرد الروائح والأبخرة الناتجة عن الطهي إلى حجرة التكثيف.

* **محرك التقليب (Stirrer motor):** ويعمل على إدارة زعانف معدنية مثبتة في أعلى فراغ الفرن، تعمل هذه الزعانف على توجيه الطاقة الكهرومغناطيسية الصادرة من إنبوبة الماجنترون إلى المادة الغذائية المراد طهيها داخل الفرن، ولكي يعمل الفرن بكفاءة عالية فإنه يضاف في فراغ الفرن قرصاً يوضع عليه الطعام، يدور عند التشغيل، مما يسمح بتعريض جميع جوانب المواد الغذائية للموجات الكهرومغناطيسية، معطياً بذلك شكلاً حرارياً منتظماً.

* **مرحل الطهي (Cook relay):** وهوعبارة عن ملف يتحكم في فصل وتوصيل نقاط التماس التي تغذي أجزاء الفرن المختلفة، ويتم تغذية هذا الملف آنياً (لحظياً) عند الضغط على مفتاح الطهي.

* **مفتاح بسقاطة مزدوجة (Dual latch switch):** ويتكون من جزئين: سقاطة أمامية وأخرى خلفية، يتم تحريكهما بواسطة مزلاج في مقبض باب الفرن، وعند فتحه فإنه يقوم بفتح دائرة كل من مرحل الطهي ومحرك وحدة التوقيت.

* **مجموعة وحدة التوقيت (Timer assembly):** وتقوم بفتح وقفل نقاط التماس من خلال إدارة المفتاح القرصي المثبت على محور وحدة التوقيت وهذه بدورها تتحكم في مسار التيار لمحرك وحدة التوقيت، ومرحل الطهي، وتعمل على طرق الجرس عند نهاية دورة الطهي.



● شكل (٤) نظرية الطهي بفرن الميكروويف.

* **مفتاح الطهي (Cook switch):** ويقوم بقفل دائرة ملف مرحل الطهي لحظياً من خلال مفتاح المزلاج الأمامي، ويعود مرة أخرى لوضع الفصل.

* **القاطع الحراري (Thermo cut out):** ويوجد ضمن مجموعة الماجنترون وتتمثل مهمته الأساسية في حماية الماجنترون من التلف نتيجة لإرتفاع الحرارة عن المعدل المطلوب، والتي قد تنتج بسبب تلف الشفاط أو إنسداد ممرات الهواء أو المرشح، وفي هذه الحالة يقوم القاطع الحراري بقطع دائرة ملف مرحل الطهي ودوائر التحكم الأخرى، وبالتالي توقف عملية الطهي.

* **مفتاح الأمان (Door safety switch):** وتتمثل مهمتة في قطع الدائرة الكهربائية عن جميع أجزاء الفرن مادام باب الفرن مفتوح، إذ يوجد على باب الفرن ذراع يعمل على قفل مفتاح الأمان عند غلقه، وبالتالي يهيء الوضع لقفل نقاط التماس ١، ٢ و ٣، ٤.

* **محول القدرة (Power transformers):** ويتكون من الملف الإبتدائي،وملف الفتيلة، وملف الجهد العالي.تتمثل وظيفة الملف الإبتدائي بتحويل الجهد المتغير المغذي للفرن من ١٢٠فولت إلى ٣,٢فولت متغير على ملف الفتيلة، وإلى حوالي ١٩٠٠فولت متغير على ملف الجهد العالي.

* **دائرة مضاعفة الجهد (Voltage doubler cct):** وتتكون من صمام ثنائي ومكثف. تستخدم في هذه الدائرة الجهد المتغير ١٩٠٠فولت، الخارج من ملف الجهد العالي لمحول القدرة، فيمر على الصمام الثنائي فيحوله إلى تيارمستمر، ومن ثم يمر على مكثف الجهد العالي فيتضاعف التيار المستمر حتى يصل إلى حوالي ٣٨٠٠فولت.

المصدر: الأجهزة الكهربائية المنزلية
نظرية التشغيل والصيانة
د. جابر السيد محمد الأبيض
دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

مصطلحات علمية

* غدة حمضية **Acid gland**

غدة السم الموجودة في آلة اللسع عند النحل والدبابير

* أزيز **Buzzing**

صوت يحدثه الذباب الأزرق عند طيرانه، وينجم عن احتكاك قواعد الأجنحة.

* طائفة الحشرات **Class insects**

إحدى الطوائف الهامة في شعبة مفصليات الأرجل (Anthropoda)، تتميز جميعها بأنها ذوات ست أرجل (Hexapoda).

* حشرات روث البهائم
Dung feading insects

حشرات تتغذى على البكتيريا الموجودة في روث البهائم بشكل رئيس، ومنها يرقات الذبابة المنزلية التي تتخذ بكتيريا روث البهائم مصدراً هاماً للبروتين في غذائها وتعجز عن المعيشة في الروث المعقم (خال من البكتيريا).

* الحد الإقتصادي الحرج
Economic threshold

مستوى أعداد الآفة الذي لا يمكن بعده ايقاف ضرر الحشرة، مما يستوجب تطبيق طرق المكافحة لمنع هذا العدد أن يفوق حد الضرر الاقتصادي.

* طنين **Humming**

صوت يحدثه النمل الطنان أو نحل العسل، وذلك باهتزاز اجنحته أثناء الطيران.

* تصنيف الحشرات
Insect classification

ترتيب أو تقسيم (Taxonomy) أفراد الحشرات حسب الصفات التي تجمع بين كل مجموعة.

* منظمات نمو الحشرات
Insect growth regulators

مركبات كيميائية لها القدرة على تثبيط نمو الحشرات بإحداث تغيرات غير طبيعية في تطور نموها، مما يؤدي إلى موتها في النهاية.

* إصابة حشرية
Insect infestation

الإصابة الحقيقية للحبوب بواسطة الحشرات سواء كانت ظاهرية واضحة بشكل ثقوب خارجية، أو داخلية غير واضحة من الخارج.

* تحول (تطور) الحشرة
Insect metamorphosis

إحدى أهم الخصائص التي تتميز بها الحشرات حيث تمر بتغيرات شكلية عند الفقس لتصل إلى مظهرها الأخير كحشرة كاملة (مثل بيضة، يرقة، عذراء، حشرة كاملة).

* تدويد **Myiasis**

إصابة أي جزء من أنسجة جسم الانسان أو الحيوان بيرقات الحشرات التابعة لرتبة ذات الجناحين (Diptera).

* فيروسات عابرة
None Persisteut viruses

فيروسات تحملها الحشرة بخرطومها أو أجزاء فمها، وتنقلها خلال دقائق أو ساعات قليلة من تغذيتها على نبات مريض.

* حافظة بيض **Oathecase**

أكياس توجد في إناث بعض الحشرات مثل الصراصير، تستخدم للحفاظ على البيض.

* ولادة بيضية **Oviparity**

احتجاز البيض في القناة التناسلية لحين فقسه مباشرة وخروجه من القناة التناسلية.

* فيروسات باقية
Persistent viruses

فيروسات تنقلها الحشرة لفترات طويلة تتراوح من عدة أسابيع إلى بضعة أشهر.

* مبيدات الآفات **Pesticides**

كل عنصر أو مادة أو مركب الغرض منه منع، أو إبادة، أو طرد، أو جذب، أو الإقلال من أي نوع من الحشرات، أو القوارض، أو الحشائش الضارة، أو الفطريات، أو أي كائنات أخرى ضارة بالحيوان أو النبات.

* فيروسات متكاثرة
Propagative viruses

فيروسات تتكاثر داخل الحشرة قبل أن تكون قادرة على نقل المرض لنبات جديد.

* حشرات ملقحة
Pollinators Insect

حشرات يعتمد عليها النبات في عملية التلقيح، ويعد نحل العسل من أكفأ وأحسن تلك الحشرات.

* فيروسات شبة باقية
Semi persistent viruses

فيروسات تنقلها الحشرات لفترات متوسطة تتراوح ما بين أيام إلى بضعة أسابيع.



من أجل فلذات أكبادنا

إنسلاخ الحشرات

يستخدم العلماء مصطلح دورة الحياة للتعبير عن الأطوار المختلفة التي تمر بها الكائنات الحية، حيث تنتج معظم الحيوانات ـ نتيجة لعملية التزاوج ـ حيوانات صغيرة شبيهة لها، وهو ما يعرف بعملية التكاثر.



شكل (١)

أما في الحشرات فيوجد نوعان من دورات الحياة، هما:

١- **دورة حياة ناقصة** (بيضة، حورية، حشرة كاملة)، وفيها يفقس البيض عن حشرة صغيرة تشبه الحشرة البالغة مع إختلاف بسيط، تنمو بعد فترة إلى الحشرة البالغة، مثل: الجراد، والصراصير، والأرضة، والقمل ،وغيرها.

٢- **دورة حياة كاملة** (بيضة، يرقة، عذراء، حشرة بالغة)، كما في الفراشات، والخنافس، وعثة الملابس، والنمل، وفيها يفقس البيض عن حشرة ـ على شكل دودة ـ تختلف تماماً عن أبويها تسمى اليرقة، تمر اليرقة بعدة تغيرات حتى تصل إلى الحشرة البالغة، تعرف هذه التغيرات بعملية الإنسلاخ.

يسرنا في هذا العدد أن نقدم لفلذات أكبادنا تجربة مبسطة توضح كيفية متابعة أطوار نمو الحشرات ذات الدورة الكاملة، مثل الفراشات.

● الأدوات

صحيفة من ورق قوى، وخيط، وعدد من يرقات الفراشات، وتربة عضوية، وقلم رصاص، وأوراق نباتية طازجة، وجرة كبيرة شفافة، وصينية.

● خطوات العمل

١ـ إجمع في الصينية عدداً من اليرقات مع أوراق نفس النبات الذي توجد عليه.

٢- ضع التربة العضوية في قاع الجرة، و إغرس فيها جزء من النبات الذي جمعت منه اليرقات، شكل (١).

٣- ضع اليرقات مع أوراق الشجر في الجرة، ثم غطها بصحيفة الورق ، واربطها بالخيط حول عنق الجرة، شكل (٢).

٤- إعمل عدة ثقوب في الغطاء الورقي مستخدماً في ذلك قلم الرصاص، شكل (٣).

٥- زود الجرة يومياً بأجزاء طازجة من النبات الذي تعيش عليه اليرقه.

٦- دوّن ملاحظاتك يومياً، ماذا ستشاهد؟

● المشاهدة

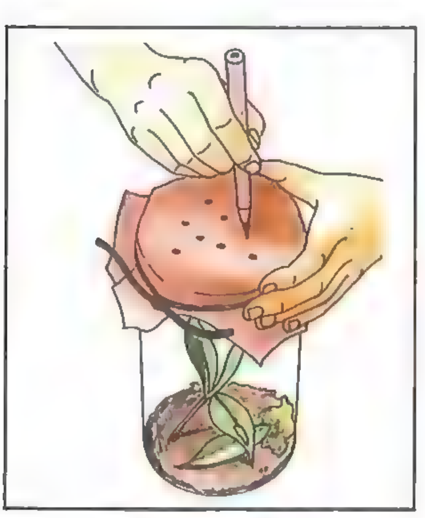
ستشاهد أن اليرقات التي تشبه الدودة تحولت- بعد عدة إنسلاخات ـ إلى حشرات بالغة، شكل (٤)، ذات أجنحة وألوان زاهية (إذا كانت اليرقات لأحد تلك الفراشات)، بعد ذلك إنزع الغطاء ودعها تطير.

المصدر:

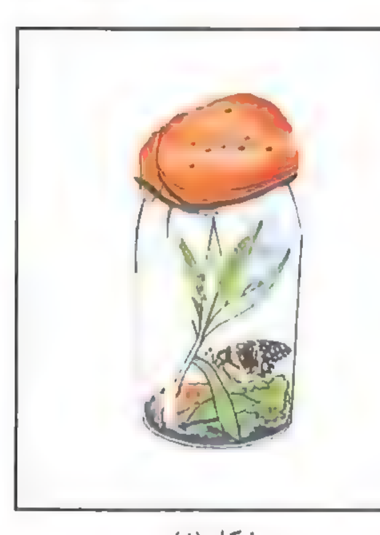
Young Scientist,Vol.6
Animal without backbones



شكل (٢)



شكل (٣)



شكل (٤)

بحوث علمية

الخصائص الحياتية والوصفية لسوسة النخيل الحمراء في المملكة

تحتل سوسة النخيل الحمراء مكان الصدارة بين آفات النخيل في المملكة ودول مجلس التعاون الخليجي وبعض الدول العربية المجاورة، وتقدر الخسارة الناجمة عن تلك الحشرة وحدها بحوالي ٢٠٪–٣٥٪ من محصول التمر بالمملكة. وتشير بعض الدراسات إلى أن ٢٠–٨٠٪ من نخيل التمر في المنطقة الشرقية – خاصة محافظة القطيف – مصابة بهذه الحشرة.

وقد تم إجراء العديد من الدراسات لمكافحة تلك الحشرة للحد من خطورتها، كما اتخذت اجراءات تشريعية – حجر – للحد من انتشارها ومحاصرتها، إلا أن هناك ندرة في الدراسات المتعلقة بدورة حياة هذه الحشرة وسلوكياتها في الظروف الحقلية والمعملية.

ولهذا قامت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بدعم المشروع أط ٤/٨ ضمن برنامج أبحاث الدراسات العليا لنيل درجة الماجستير، وكان الباحث الرئيس **هذال بن محمد الظافر**، من كلية الزراعة جامعة الملك سعود، وقد أجري البحث بالمزرعة التعليمية بالجامعة في الفترة من ١١/٣/١٩٩٥م إلى ٣٠/٧/١٩٩٦م.

● أهداف الدراسة

شملت أهداف الدراسة مايلي:

١– دراسة تفصيلية لدورة حياة الحشرة، بغرض المعرفة الدقيقة للفترة الزمنية التي يستغرقها كل طور من أطوارها المختلفة.

٢– دراسة وصفية (مورفولوجية)، للشكل الظاهري للأطوار المختلفة (بيضة، يرقة، عذراء، حشرة كاملة).

٣– حساب عدد أجيال الحشرة في الظروف المعملية والحقلية خلال عام واحد.

٤– تحديد أسباب الموت المختلفة.

٥– دراسة معملية لتقويم كفاءة بعض المواد الجاذبة للحشرات الكاملة.

● نتائج الدراسة

أوضحت نتائج الدراسة مايلي:

١– بلغت فترة التطور من بيضة حتى حشرة كاملة عند درجة حرارة ٢٦±٢م، ونسبة رطوبة ٥٠–٦٠٪ باستخدام قصب السكر كغذاء ١٤٥–٢٩٨ يوماً للجنسين بمتوسط ٢٠٨ أيام للذكور و ٢٢٣ أيام للاناث.

٢– تراوح عدد انسلاخات اليرقات ما بين ٨ إلى ١٦ انسلاخ قبل الدخول في طور العذراء، بينما امتدت فترة بناء الشرنقة ٢ إلى ٣ أيام، وفترة ماقبل العذراء ٦ إلى ٢٠ يوماً، بمتوسط ١٠,٥٧ يوم للذكور و ٨,٣٧ يوم للاناث، أما فترة التحول إلى عذراء فتراوحت ما بين ١٩ إلى ٢٥ يوماً بمتوسط ٢١,١٤ يوم، و ٢٣,٢٥ يوم لكل من الذكور والإناث على التوالي.

٣– تراوحت فترة حياة الذكور بين ٦٧ إلى ٢٥٧ يوماً، بينما عاشت الاناث فترة امتدت ما بين ٧٠ إلى ١٥٠ يوماً، بمتوسط ١٦١,١٠ يوم للذكور و ١١٢,٥٠ للاناث.

٤– كان هناك تشابه في الأطوار اليرقية من حيث اللون، ولكنها اختلفت في الحجم والوزن.

٥– كان اللون الأحمر الداكن هو السائد للحشرات الكاملة – ذكر أو أنثى – مع وجود علامات وبقع مميزة على الصدر الأول اختلفت في الشكل والعدد والتوزيع، وكان خرطوم الذكر أكثر أستقامة وأقصر طولاً وأكثر عرضاً مع وجود شعيرات قاسية تغطي القمة الظهرية لثلثه الطرفي.

٦– تراوح عدد بيض الأنثى الواحدة ما بين ٥٥ إلى ٤١٢ بيضة بمتوسط ٢٧٧,٤٥ بيضة، وأستغرقت فترة وضع البيض ما بين ٥٤ إلى ١٣٧ يوماً بمتوسط ٩٦,٤٥ يوم، وتروحت نسبة الفقس ما بين ٦٥,٢٧ إلى ٩٥,٦٤٪ بمتوسط ٨٦,٨٪.

٧– تناقص عدد بيض الأنثي بتقدمها في العمر، وبلغت نسبة موت الأفراد في الأطوار غير الكاملة حوالي ٦٩,٧٤٪.

٨– كانت نسبة الأناث أكثر من الذكور حيث تراوحت ما بين ٥٥ إلى ٥٩٪ بمتوسط ٥٧٪.

٩– كان لوجود أشجار وفسائل النخيل أثر كبير على سرعة نمو وتطور الحشرة، وقد أظهرت الحشرة قدرة كبيرة على التكاثر لأكثر من جيل ضمن أشجار النخيل المصابة خاصة النسيج الغض منها الذي يصلح لوضع البيض وتغذية اليرقات.

١٠– ساعدت الجروح التي خلفتها إزالة الفسائل والرواكيب أو الكرب أو من خلال السطوح المختلفة عن التكريب الجائر وسطوح قواعد الكرب أثر كبير في إحداث الإصابة بالحشرة.

١١– نجحت الحشرة في إصابة الأشجار حديثة الموت، وبالتالي تطورها في أشجار سبق إزالتها وتركها في الحقل.

١٢– لم تنجح الحشرة في إحداث إصابة للجروح الغنية بالألياف القاسية أو الأنسجة غير العصارية، كما لم تنجح في إصابة السيقان والجذور السليمة.

١٣– أدى عدم توفر الغذاء والبيئة الرطبة إلى الحد من تزايد الحشرة، حيث أنها ماتت بعد ستة أيام، ولكن عند توفر بيئة رطبة وعدم وجود غذاء أمكن للحشرة أن تطيل مدة حياتها لمدة ٣٣ إلى ٥٠ يوماً للذكور بمتوسط ٤٢,٨ يوماً، و ١٩ إلى ٢٣ يوماً للاناث بمتوسط ٢٠,٦ يوماً.

١٤– أظهرت التجارب المعملية أن الحشرة يمكنها التغذية على ثمار ودرنات العديد من النباتات المتوفرة في البيئة، ولكنها لاتستطيع متابعة تكاثرها عليها.

١٥– اظهرت الدراسات الأولية عدم جدوى بعض المواد الكيميائية كمواد جاذبة للحشرة مقارنة مع الفرمون.

السمنة ومرض السكري

يشير تفشي السمنة بين مرضى السكر من النوع الثاني ـ يوجد أكثر عند الأطفال ـ والمعتمد على الانسولين إلى احتمال وجود علاقة بينهما، ويرى العلماء أن هذه العلاقة يمكن الوصول إليها عن طريق حل لغز مقاومة الخلايا الدهنية للانسولين عند الأشخاص المصابين بداء السكر النوع الثاني، حيث لم يتضح بعد سر عدم استجابة تلك الخلايا ـ عند الاشخاص المصابين بداء السكر النوع الثاني ـ لحث خلايا البنكرياس لافراز الانسولين اللازم لإستخدام سكر الجلوكوز في الدم لطاقة العضلات والأنسجة الأخرى بدلاً من تخزينه لزيادة الوزن.

تمكن باحثون يستخدمون فئران تجارب من اكتشاف هرمون ـ يدعى ريسيستين (Resistin) ـ يفرز بواسطة خلايا شحمية يبدو أن له علاقة مباشرة بداء السكر النوع الثاني، وقد وجد باحثون من جامعة بنسلفانيا أن إعطاء الهرمون المذكور بواقع جرعتين ولمدة يومين، لفئران خالية من الأمراض قد تسبب في اكتسابها صفة المناعة للانسولين الأمر الذي جعلها تشكو من مرض السكر النوع الثاني. ويذكر ميتشل لازار (Mitchell Lazar) بجامعة بنسلفانيا، أن من المدهش أن الفئران السمينة تمتلك كميات كبيرة من هرمون الريسيستين بشكل طبيعي، ولكن عندما تعطى أدوية كابحة لهذا الهرمون، فان تمثيلها للجلوكوز في الدم يكون أكثر كفاءة.

كما تمكن الباحثون من جامعة بنسلفانيا من إكتشاف هرمون مضاد لهرمون الريسيستين في الإنسان، ولكن لم يتم بعد تجربته على المرضى.

ويرى أحد الباحثين أن ارتفاع نسبة هرمون الريسيستين عند الذين يعانون من السمنة بين الأشخاص المصابين بداء السكر النوع الثاني (٤ اشخاص لكل خمسة)، قد يشير إلى وجود علاقة بين السمنة وداء السكر النوع الثاني.

كذلك أشارت دراسة لمجموعة لازار إلى انه على الرغم من أن عقاقير ثيازوليدين دايون (Thiazolidinedione - TZD) في الفئران المصابة بداء السكر النوع الثاني ساعد على تخفيض السكر في الدم، إلا أنه تسبب في زيادة هرمون الريسيستين، وهو يدعم دراسات سابقة عن أثر العقاقير المذكورة في زيادة السمنة عند القوارض رغم تاثيرها الإيجابي على السكر.

من جانب آخر أشارت دراسات لاحقة أن عقاقير (TZD) قد خفضت نسبة هرمون الريسيستين في دم الفئران.

كذلك أظهرت دراسات عام ١٩٩٥م أن هناك هرمون آخر مرتبط بهرمون الريسيستين اسمه لبتين (Leptin) تفرزه الخلايا الدهنية وله علاقة بالسمنة. ويذكر الباحثون أن الهرمون الأخير قد يكون له علاقة بتنظيم كمية الغذاء المتناول. ويذكر الباحث **سبيغل** (Spiegel) مدير معهد أمراض السكري والهضم والكلى في مريلاند أن كلا الهرمونين عبارة عن مواد دهنية في الجسم تتحكم في إفرازهما الغدد الصماء بموجب عمليات إيضية معقدة.

ويبدو أن زيادة هرمون اللبتين ليس له علاقة مباشرة بداء السكر إلا أن نقصه في القوارض يتسبب في استفحال داء السكر، آما عند الاشخاص المصابين بداء السكر النوع الثاني فقد اكدت الدراسات وجوده بكميات كبيرة في الدم، مما يؤكد أهمية هرمون الريسيستين في السمنة وليس هرمون اللبتين.

ويشير **لازار** إلى أن الكثير من المعلومات عن هرمون الريسيستين لم تعرف بعد، ولكن من المؤكد أن له دور هام في تفسير علاقة السمنة بداء السكر النوع الثاني، وقد بدأ **لازار** ومجموعته في إجراء دراسات لاحقة لإنتاج أجسام مضادة للهرمون المذكور باستخدام الفئران في تجاربهم.

المصدر:

Science News,Vol. 159, No 3, Jan.16, 2001, P.36.

نظام احتراق أقل تلويثاً للبيئة

بعد بضع سنين ستحمل بعض السيارات والشاحنات اجهزة تنظيف لنظام احتراقها مما سينعكس ـ بإذن الله ـ إيجاباً على البيئة بسبب تقليل انبعاث نواتج المركبات الهيدروكربونية.

يتكون وقود السيارات والشاحنات من سوائل هيدروكربونية ذات درجات غليان مختلفة، حيث تحترق وتتبخر المكونات الأكثر تطايراً منذ اللحظة الأولى لتدوير الماكينة، بينما تبقى المكونات الأقل تطايراً دون احتراق وتتبخر تدريجياً أثناء تسخين الماكينة لتخرج من أنبوب العادم.

ويذكر المهندس الميكانيكي **رونالد ماثيوس** (Ronald Matthews) من جامعة تكساس بمدينة أوستن ـ الذي شارك في تصنيع النظام الجديد ـ أن حوالي ٨٠٪ من المواد الهيدروكربونية غير المحترقة والمنبعثة خلال نصف الساعة الأولى من تدوير الماكينة تخرج إلى الجو خلال الدقيقتين الأولى، وعليه فإن النظام الجديد عن طريق تقليله لهذه الغازات إلى النصف يمكنه أن يقلل من تلوث البيئة.

ويشرح **ماثيوس** عمل النظام المذكور بانه عبارة عن جهاز تقطير توجه إليه نواتج الاحتراق في اللحظات الاولى لتدوير الماكينة لتكثيف جزء من المكونات الأكثر تطايراً وتوجيهها إلى صهريج صغير منفصل عن صهريج الوقود، ليتم استخدامه مستقبلاً في التدويرة الثانية لتسخين الماكينة، ومن ثم التحول إلى صهريج الوقود. ويضيف **ماثيوس** أن هذا النظام يتيح استخدام مصدرين للوقود، فضلاً عن ذلك فإن الصهريج الصغير المقترح في النظام ـ سعته حوالي جالون ـ يمكنه أن يكفي لتدويرتين، وأن الاضافة الجديدة تشمل زرين لخزاني الوقود إضافة إلى جهاز تقطير صغير.

ويذكر **ماثيوس** أن النظام الجديد يشغل حيزاً صغيراً ويزن اقل من خمسة ارطال ولايشعر مستخدمه بأي اختلاف في تصميم الماكينة، وفضلاً عن ذلك فإن سعره الحالي للمستهلك سيكون في حدود ٤٠٠دولار، وسوف ينزل إلى حدود ٦٠دولار.

وينوي **ماثيوس** تركيب النظام في سيارة لنكون ٢٠٠١ واختبار أداء الماكينة لمدة ١٨ شهراً، ومن ثم تعميمه خلال ثلاث إلى أربع سنين.

ويعلق **دونالد زنقر** (Donald Zinger) مساعد مدير وكالة حماية البيئة بواشنطن أن تقليل انبعاث نواتج الاحتراق بالنظام المقترح من شأنه أن يلبي المواصفات المطلوبة الخاصة بانبعاث غازات عوادم المركبات والتي ستطبق عام ٢٠٠٤م

المصدر:

Science News, Vol. 159, No 3, Jan.20, 2001, P.39.

مخاطر التلوث بالزرنيخ

أمكن للعلماء الإجابة على السؤال المتعلق بخطورة قدر ضئيل من الزرنيخ في مياه الشرب على صحة الإنسان، والمتمثلة في السرطان وبعض الأمراض الأخرى مثل السكري.

ويذكر **جوشوا هاملتون** (Joshua W. Hamilton) وفريقه من كلية دارموث بهانوفر في ولاية نيوهامبشير أنهم اكتشفوا أن الزرنيخ يعطل عمل بعض هرمونات الغدد الصماء عن طريق إعاقتها أو حجزها، ويضيف **هاملتون** أنه هذه هي المرة الأولى التي ينضم فيها فلز مثل الزرنيخ إلى الملوثات المسببة لعطب هرمونات الغدد الصماء، مثل المبيدات بانواعها، والمخلفات الصناعية، والملوثات الأخرى مثل الدايوكسين.

وتعتقد مجموعة **هاملتون** أن الزرنيخ متخصص في إعاقة هرمونات الجلوكوكورتيسويد (Glucocorticoids)، وهي هرمونات لم يكن من المعلوم من قبل أنها تتأثر بالتلوث.

تتبع الهرمونات المذكورة إلى مجموعة الهرمونات الإستيرودية مثل الإستروجين والتستوستيرون، وهي مسؤولة عن حث عدة هرمونات كابحة للسرطان ومنظمة لسكر الدم.

من جانب آخر أظهرت دراسات أخرى أن الملوثات البيئية الأخرى تؤثر على هرمونات الاستروجين، والأندروجين، والميلاتونين والثيرويد.

قام **هاملتون** ومجموعته بمعاملة خلايا سرطانية مستخلصة من الفئران بمحاليل مائية مختلفة تشمل: إما هرمون جلوكوكورتيسويد، وإما جلوكوكورتيسويد مع زرنيخ، وإما ماء فقط. بعدها قام الباحثون بقياس نشاط المورث المرتبط بهرمون الجلوكوكورتيسويد، حيث أشارت النتائج إلى أن العينات المعاملة بالماء أو الزرنيخ مع الجلوكو كورتيسويد توقف فيها نشاط المورث، وعليه استنتج العلماء أن الزرنيخ أبطل مفعول المورث.

ويعتقد العلماء أن الهرمون المذكور يرتبط مع مستقبلات في الخلية ليقوم بتحريك المورث لاداء دوره، وأن وجود الزرنيخ يحول دون ارتباط الهرمون مع المستقبلات، وبالتالي يعطل دور المورث. عليه فليس غريباً أن تؤدي كميات قليلة من الزرنيخ إلى السرطان وداء السكر وأمراض أخرى مثل ضغط الدم.

ويعلق **الان باريش** (Alan Parrish) من جامعة تكساس أنه بالرغم من أن كميات كبيرة من الزرنيخ تؤدي إلى موت فوري للخلايا، فإن هذه الدراسة اوضحت ان قدرا ضئيلا منه، مثل المستخدم في تجربة **هاملتون** (عشرة أجزاء من البليون) – قد توجد في بعض مياه الشرب– مضر بالصحة.

الجدير بالذكر أن ترسبات الزرنيخ توجد في آسيا وأمريكا الجنوبية وولايات عدة في أمريكا، وبالرغم من أن وكالة حماية البيئة الأمريكية قد خفضت الحدود العليا المسموح بها في مياه الشرب من الزرنيخ في يناير من هذا العام إلى عشرة أجزاء من بليون بدلاً من خمسين جزء من بليون، إلا أن مجموعة **هاملتون** ترى أن هذه النسبة من الزرنيخ – رغم ضآلتها – قد تشكل مخاطر صحية.

المصدر:

Science News, Vol 159, No 11, Mar. 17 2001, P.164



مع القــــراء

اعزاءنا القراء

يسعدنا تفاعلكم الكبير معنا ، والمتمثل في العدد الهائل من الرسائل التي تحمل الأسئلة العلمية المتخصصة طالبة الحصول على إجابات شافية لها ، إضافة إلى الطلب المتزايد على المجلة ، وخصوصا الأعداد السابقة ، وهذا بلاشك يثلج صدورنا ويشعرنا بالفخر والاعتزاز، وباننا حققنا جزءا بسيطا من اهدافنا ، وهو تفاعل القاريء الكريم معنا، ومشاركته لنا بالأراء البناءة التي تدفع بمسيرة المجلة إلى الامام ، لنصل بها إلى مايرضي طموحاتنا.

وإيمانا منا بضرورة زيادة وتكثيف قنوات التواصل ، يسعدنا ان ننوه لقرائنا الكرام بانه تم تخصيص بريد اليكتروني للمجلة يمكن من خلاله إستقبال جميع رسائلكم وإستفساراتكم ، وكذلك حل مسابقة العدد ، وهو كالتالي: Jscitech@Kacst.edu.sa

وبقدر مانحن سعداء بهذا التواصل المستمر والمبارك -باذن الله- الا ان سحائب الحزن تغيم -احيانا- على مشاعرنا واحاسيسنا لعدم تمكننا من تحقيق رغبات القراء الكرام ، خصوصاً من الاعداد السابقة لعدم توفرها ، كما يؤسفنا ان ننقل لقرائنا الكرام متاعب المجلة من الاعداد التي يتم إرجاعها من قبل البريد ، بسبب تغيير عنوان القارىء دون إشعار المجلة بذلك ، أو بسبب أن بعض القراء عندما يقوم بتحديث عنوانه لايشير إلى عنوانه السابق ، مما يؤدي إلى إدراجه كمشترك جديد ، وبالتالي يبقى إسمه بعنوانين مختلفين ، ولذا فإننا نامل من القراء الكرام مراعاة ذلك .

● الأخ / محمد السران – الرياض

وصلتنا رسالتك شاكرين ماحوته من عبارات الثناء والمديح للمجلة ، أما بخصوص استفسارك عن أسباب أنقطاعها عنك ، فيؤسفنا إبلاغك أنه تم حذف اسمك من القائمة نتيجة لتكرار إعادة المجلة من قبل البريد ، وسنحاول إدراج إسمك في قائمة التوزيع مرة أخرى ، آملين أن لايتكرر ذلك.

● الأخ / طلال القثامي – الطائف

يسعدنا أن تصلك المجلة على عنوانك الجديد فاهلاً بك .

● الأخ / خالد الثبيتي – الطائف

سعدنا بوصول رسالتك إلينا وبتواصلك معنا ، ويسرنا أن نبعث لك بالأعداد (٥٥،٥٤،٥٣) ، كما طلبت فاهلاً بك.

● الأخ / ماجد الرويلي – طريف

سوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي بانتظام ، فاهلاً بك.

● الأخت / ذكريات الهاشم – القطيف

وصلتنا رسالتك ويسعدنا أن نبعث لك بالمتوفر من الأعداد السابقة، وسوف تصلك المجلة بانتظام على عنوانك البريدي.

● الأخ / حمود آل فارع – بيشة

يسعدنا أن نبعث لك بالأعداد التي تلي العدد ٤٥ ، وسوف تصلك المجلة بانتظام على عنوانك البريدي.

● الأخ / يحيى الحميد – بريدة

سعدنا بوصول رسالتك إلينا شاكرين لك ماحوته من عبارات اعجاب بالمجلة، وسوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي.

● الأخ / عبدالرحمن رباطة – الأمارات

تلقينا رسالتك بكل سرور ويسعدنا ارسال مايتوفر من الأعداد السابقة ، وسوف تصلك المجلة بانتظام على عنوانك البريدي ، أما بخصوص استفسارك عن وجود الأعداد السابقة على قرص مدمجC.D ، فللأسف المجلة لاتوجد على قرص مدمج.

● الأخ / حسن محمد الزغيبي – الرياض

سعدنا باتصالك وسوف تصلك المجلة على عنوانك البريدي.

● الأخ / عمر حمزة عربي – المدينة المنورة

سعدنا باتصالك واستفسارك عن المجلة ، وسوف تصلك الأعداد السابقة المطلوبة ، ويسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة توزيع المجلة.

● الأخ / محمد لحوزي – قطر

سعدنا برسالتك وتواصلك معنا ، ويسرنا ادراج اسمك وعنوانك ضمن قائمة توزيع المجلة ، أما بخصوص استفسارك فلايوجد للمجلة موقع على الإنترنت.

● الأخ / موسى الزهراني – خميس مشيط

يسعدنا أن تصلك المجلة على عنوانك البريدي ، فأهلاً بك.

● الأخ / محمد جمعة حسين – مصر

يسعدنا تلبية رغبتكم وإرسال الأعداد (٥٢،٤٩) على عنوانكم البريدي ، فأهلاً بك.

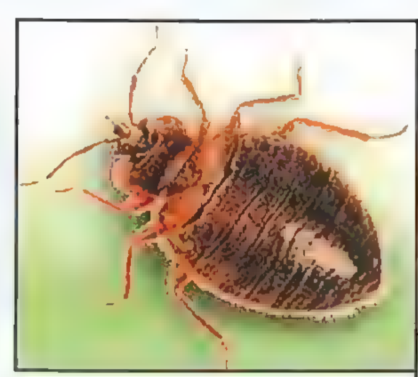
● الأخ / راضي رافع السالم – الرياض

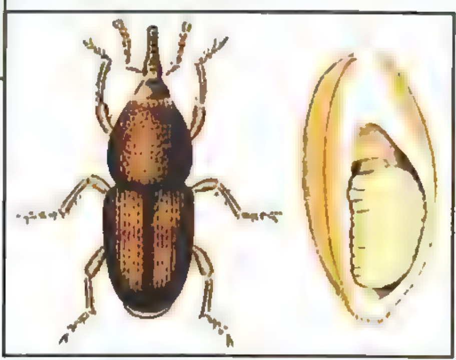
سعدنا باتصالك واستفسارك عن المجلة وسوف تصلك الأعداد السابقة المطلوبة ، ويسرنا إدراج اسمك ضمن قائمة توزيع المجلة.

● الأخ / صالح عبيد العنزي – عرعر

تلقينا رسالتك بكل سرور ، ويسعدنا أن نبعث لك بالأعداد (٣٩،٣٨) فأهلاً بك.

في
العدد المقبل
الحشـــرات
(الجزء الثالث)








التشكل الظاهري للحشرات

السعر ٥ ريالات





(الجزء الثالث)

- الحشرات المنزلية
- آفات نحل العسل
- المبيدات الحشرية

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهاج النشر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن أربع صفحات ولايزيد عن سبع صفحات طباعة .

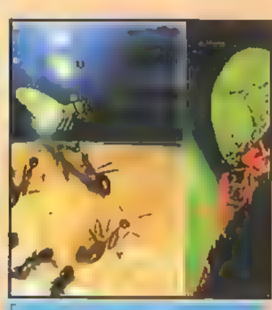
٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

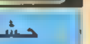
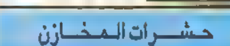
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويات العدد


التواصل والتخاطب عند الحشرات





حشــرات المخـازن



حشرات الأثاث والمنسوجات

المراسلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ(فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : jscitech@kacst.edu.sa

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia





قراءنا الأعزاء

يسعدنا نحن القائمين على مجلة العلوم والتقنية أن نضع بين أيديكم الجزء الثالث من موضوع الحشرات راجين أن نكون قد وفقنا في تحقيق رغبتكم للحصول على المعلومة العلمية بأسلوب سلس ومفهوم، كما يسعدنا تحقيق الأهداف التي أنشئت من أجلها المجلة وعلى رأسها عرض المادة العلمية بأسلوب يلائم القارئ العربي غير المتخصص لرفع الوعي العلمي لديه.

ونحسب أننا حققنا جزءاً من ذلك عطفاً على الثناء والإشادة بالمجلة وبمحتوها والطلبات المتزايدة للحصول عليها وعلى الأعداد السابقة منها من خلال الكم الهائل من الرسائل التي ترد إلينا، ولا شك أن هذا يزيدنا فخراً ويدفعنا إلى بذل المزيد من الجهد والعطاء.

قراءنا الأعزاء

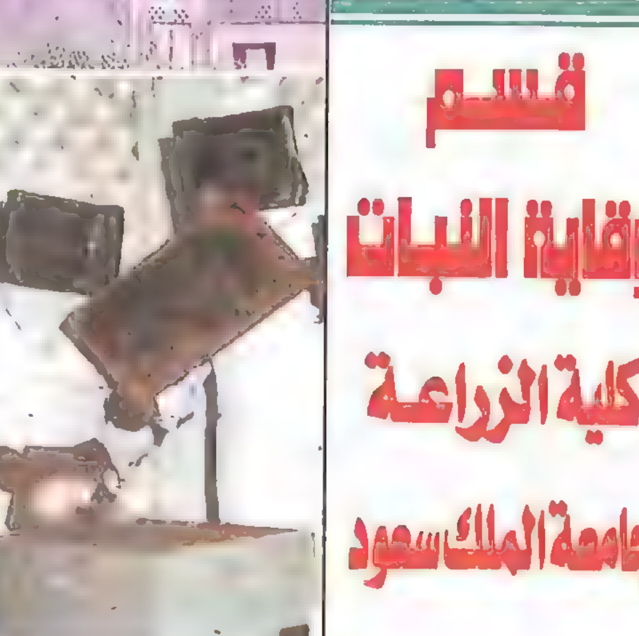
لقد تطرقنا في الأجزاء السابقة من موضوع الحشرات إلى تاريخ علم الحشرات، وشكلها الظاهري، وفوائدها، والطرق الملائمة للوقاية منها، ومكافحتها، مع التفصيل في بعض الأمثلة على الحشرات النافعة منها والضارة.

قراءنا الأعزاء

يصدر هذا العدد حاملاً بين دفتيه المواضيع التالية: المبيدات الكيميائية ، والنمل الأبيض، وسائل التواصل والتخاطب بين الحشرات، وحشرات المخازن، والحشرات المنزلية، وحشرات الأثاث والمنسوجات والكتب، وآفات نحل العسل، وسلوك الحيوان، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

والله من وراء القصد، وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،

قسم وقاية النبات كلية الزراعة جامعة الملك سعود



تم إنشاء قسم وقاية النبات منذ انشاء كلية الزراعة عام ١٣٨٥هـ. بدأ القسم بثلاثة من أعضاء هيئة التدريس يعاونهم إثنان من المعيدين، وكان يشتمل على مختبرين لتدريس الطلاب، بعدها تم إضافة الثالث عام ١٣٩٥هـ، وكذلك منحل ووحدة تصوير.

شهد عام ١٤٠٥هـ انتقال الكلية إلى المدينة الجامعية بالدرعية، وأصبح بالقسم - إضافة لماسبق - مختبرات لأبحاث الحشرات والمبيدات والسموم وأمراض النبات الفيروسية، والنيماتودية، والفطرية، وأمراض النخيل، إضافة إلى غرف نمو وصوبة زجاجية ووحدة تبريد ومستودع، وكذلك غرفة تبريد لحفظ المبيدات ملحقة بالمزرعة التعليمية.

تميز القسم بقيامه بدور هام في حقل الارشاد، حيث قدم خدماته للمؤسسات الزراعية الحكومية والاهلية والأفراد. وقد كان القسم من أوائل أقسام الكلية التي قدمت برامج ودراسات عليا لنيل درجة الماجستير في تخصصات الحشرات، وأمراض النبات، ومبيدات النبات حيث تخرج منه العديد من أبناء المملكة والبلاد العربية.

أهداف القسم

من أهم أهداف القسم مايلي :-

١- إعداد الأخصائيين والباحثين في مجال حماية الثروة النباتية والحيوانية والغذائية من الآفات المختلفة، بالإضافة إلى حماية الإنسان وبيئته من الضرر الناجم عن المواد الكيميائية المستخدمة في المؤسسات الحكومية والخاصة ومختبرات مراكز الأبحاث ذات العلاقة.

٢- تقديم الاستشارات العلمية المتخصصة والحلول المناسبة التي تعترض سير العمل في الجهات الحكومية والمؤسسات ذات العلاقة.

٣- تقديم دورات إرشادية في مجال علوم وقاية النبات لقطاعات الدولة المختلفة والقطاع الخاص.

٤- القيام بالبحوث التطبيقية في مجال علوم وقاية النبات لحل المشاكل التي تواجهه والعمل على تطوير هذا المجال.

الإمكانات البشرية

يضم القسم خمسة عشر من أعضاء هيئة التدريس يعملون في مجالات مختلفة من علوم وقاية النبات مثل كيمياء المبيدات، والأحياء الدقيقة، أمراض النبات النيماتودية، والسموم، والحشرات الاقتصادية والأمراض الفيروسية للنبات، والأمراض الفطرية للنبات وتربية النحل، ومبيدات الحشائش. إضافة لذلك يضم القسم عددا من الكوادر المساعدة من مساعدي تدريس وفنيين وكتبة وسكرتيرين وعمال.

الإمكانات التعليمية والبحثية

يضم القسم ثلاثة مختبرات تعليمية لتخصصات الحشرات وأمراض النبات ومبيدات الآفات، إضافة إلى عدة مختبرات بحثية خاصة بأعضاء هيئة التدريس

وطلاب الدراسات العليا، فضلاً عن ذلك يوجد بالقسم وحدات مساعدة للبحث والتدريس.

● **المختبرات التعليمية**

تشتمل المختبرات التعليمية على مايلي :ـ

* **مختبرات الحشرات** : وهو المختبر الأساس لتدريس المواد المرتبطة بالآفات الحشرية والأكاروسات والآفات الحيوانية غير الحشرية مثل الفئران والطيور والقواقع.

يضم المختبر العينات المحفوظة في علب معدة لذلك وداخل دواليب حيث تم ترتيبها لتحفظ كل رتبة حشرية ومايتبعها من عوائل منفصلة ومعرفة تعريفاً دقيقاً من حيث الرتبة ـ العائلة ـ الاسم العلمي.

ويتسع المختبر لـ ٢٦ طالبا في الدرس العملي الواحد، ويضم مجموعة من أنواع مختلفة من المجاهر لمساعدة منسوبي الكلية على فحص العينات المطلوب دراستها.

* **مختبر أمراض النبات** :ويهدف إلى تدريس مقررات أمراض النبات لكلية البكاليريوس وكلية الدراسات العليا مثل أسس وقاية المزورعات، الميكروبيولوجية الزراعية، أسس وبائيات الأمراض النباتية (فيروسية، نيماتودية، بكتيرية، فطرية الخ).

يوجد بالمختبرات العديد من الوسائل التوضيحية ومحاليل لحفظ العينات النباتية المصابة، وبعض المواد المستخدمة في تعقيم الأدوات، وكذلك



* مختبر أبحاث النيماتودا النباتية.

العديد من البيئات الخاصة بتنمية المزارع الميكروبية وأدوات فحص العينات (مشارط، ملاقط، إبر تلقيح).

كما يوجد بالمختبر الأجهزة والمعدات التالية :ـ

١ـ أجهزة تعقيم بالبخار والهواء الساخن.

٢ـ ثلاجات وحضانات لحفظ وتنمية العينات المرضية المصابة.

٣ـ جهاز أشعة فوق البنفسجية.

٤ـ مجاهر لفحص الكائنات الحية الدقيقة.

٥ـ حمامات مائية.

٦ـ أجهزة عرض الشرائح والرسوم التوضيحية.

٧ـ العديد من النماذج المرضية لنباتات محفوظة في محاليل.

٨ـ غرفتين لعزل وتنقية الكائنات الحية الدقيقة.

٩ـ غرفة لتحضير الدروس مزودة بلوحات توضيحية وأجهزة تعقيم للتربة والبيئات الغذائية.

١٠ـ ثلاجة لحفظ العينات المرضية لفترة طويلة.

١١ـ غسالة آلية لغسيل الأدوات المستخدمة في المختبر.

* **مختبر المبيدات**: ويعنى بتدريس مواد علم المبيدات، مثل: المبيدات العامة، علم السموم، كيمياء المبيدات، أسس وقاية المزروعات، الحشائش وطرق مكافحتها، المبيدات والبيئة (دراسات عليا) وغيرها.

يحتوي المختبر على أجهزة علمية وآلات وأدوات مختلفة تستخدم بواسطة الكلية في التطبيق العملي للمقررات المذكورة، وتشمل تلك الأجهزة: جهاز قياس تلوث الهواء بالرصاص الناتج عن عادم السيارات، وجهاز قياس تلوث الهواء بالغبار، وجهاز تلوث الماء بالأملاح، وجهاز تلوث الهواء بالإشعاع، وأجهزة قياس الضجيج، وأجهزة قياس الاكسجين الحيوي في الماء، وأجهزة



* مختبر أبحاث الفيروسات.

قياس درجة انصهار المواد الصلبة (مبيدات ومواد كيميائية)، وغيرها.

● **المختبرات البحثية**

تشمل المختبرات البحثية الموجودة بالقسم مايلي :ـ

١ـ مختبر أبحاث الحشرات.

٢ـ مختبر أبحاث الأمراض الفيروسية النبات.

٣ـ مختبر أبحاث الأمراض النيماتودية النبات.

٤ـ مختبر أبحاث الميكروبيولوجيا (أمراض النبات الفطرية والبكتيرية).

٥ـ مختبر أبحاث النخيل.

٦ـ مختبر أبحاث المبيدات.

٧ـ مختبر أبحاث السموم والتلوث.

٨ـ مختبر أبحاث الفطريات (المكافحة الحيوية).

● **الوحدات المساعدة**

تشمل تلك الوحدات مايلي :ـ

* **مناحل** : ويبلغ عددها إثنان، أحدهما رئيسي يوجد بمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية بديراب، والآخر بالمزرعة التعليمية بالدرعية ويستخدم للأغراض التعليمية فقط.

يحتوي المنحل الرئيسي بديراب على العديد من طوائف النحل، ويستخدم كوحدة للتجارب والبحث والتدريس.

* **متحف الحشرات** : ويضم مجموعة كبيرة من العينات الحشرية التي تم تعريفها داخل القسم وخارجه كالمتحف البريطاني للتاريخ الطبي، ويجري العمل لإضافة مجموعات حشرية أخرى جديدة بعد تسميتها واستكمال جميع أطوار نموها.



* متحف الحشرات .

* **غرف نمو** : وتتميز بأنها مصممة لتلائم مختلف الظروف البيئية حيث يتم التحكم الآلي في درجات الحرارة والإضاءة والرطوبة .

* **بيوت محمية** : ويوجد منها إثنان رئيسيان أحدهما بالكلية وثالث كبير بمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية بديراب، ورابع وخامس بالمزرعة التعليمية.

* **وحدة الرسم العلمي** ، ويقوم فيه فني متخصص بمساعدة أعضاء هيئة التدريس برسم الوسائل التعليمية والأشكال التوضيحية الخاصة بالبحوث ، كما تقدم الوحدة خدمات للطلاب في رسوم تقاريرهم وأبحاثهم .

* **وحدة وسائل إيضاح** : وتشمل عينات محفوظة لمظاهر الإصابة بالحشرات وامراض النبات ، وشرائح مجهرية خاصة بالآفات الحشرية، والمرضية ، وعينات مبيدات الآفات ، ووسائل إيضاح تعليمية عبارة عن رسوم ونماذج .

إنجـــازات القســـم

قدم القسم العديد من الإنجازات سواء كان ذلك في مجال التدريس أو البحث والتدريب وخدمة المجتمع المتمثلة في العمل الإرشادي أو الاستشاري للقطاع العام والخاص ، ومن أهم انجازات القسم مايلي :-

● الخدمات الاستشارية

يقدم القسم عدداً من الخدمات الاستشارية، تمثل بعضها فيما يلي :-

١ـ تشخيص الأمراض النباتية (فيروسية ، بكتيرية ، نيماتودية) .

٢ـ مجال الحشرات بشكل عام وترشيد استهلاك المبيدات .

٣ـ البيئة والتلوث والسلامة الزراعية .

٤ـ تقويم المواصفات والمقاييس السعودية .

٥ـ تحكيم الابحاث المقدمة للمؤسسات العلمية، ولمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية .

٦ـ المؤتمرات واللقاءات العلمية .

٧ـ النحل والنحالة ، وفحص عينات النحل .

● الخدمات التعليمية

تشمل الخدمات التعليمية التي قدمها القسم مايلي :-

١ـ الإشراف على درجات الماجستير بالجامعة والجامعات السعودية الأخرى .

٢ـ إلقاء المحاضرات وعقد الندوات التعليمية في مجال الحشرات الزراعية والطبية والبيطرية وأمراض النبات والمبيدات والسموم وتلوث وصحة البيئة .

٣ـ نشر مطويات ومطبوعات تعليمية إرشادية بالتعاون مع مركز الإرشاد الزراعي والمراكز الأخرى ذات الصلة .

● الخدمات التدريبية

تمثلت الخدمات التدريبية المقدمة من القسم في إعطاء دورات متكاملة عن تعريف وتشخيص مسببات أمراض النبات والحشرات النباتية والطبية والبيطرية وآفات الحبوب المخزونة ونحل العسل ، وكذلك مجال المبيدات والبيئة.



* أحد الدورات التدريبية.



* معرض الوسائل التعليمية .

المجالات البحثية والعلمية

يهتم القسم بمجالات بحثية عدة سواء كان في أمراض النبات أو الحشرات أو مبيدات الحشرات والحشائش .

وفي هذا الخصوص يجري القسم العديد من البحوث والدراسات المتعلقة بالمجالات المذكورة وفي بيئات مختلفة من المملكة .

كذلك قام القسم بتنفيذ عدد من المشاريع البحثية المدعمة من **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، منها على سبيل المثال لا الحصر مايلي:-

ـ الأمراض النباتية والنيماتودية بمنطقة الخرج .

ـ النمل الأبيض بالمملكة .

ـ أثر استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بمنطقة الرياض على صحة الإنسان والحيوان والنبات .

ـ أمراض البطاطس في المملكة .

ـ الفيروسات الممرضة للقرعيات في المنطقة الوسطى من المملكة .

من جانب آخر نفذ القسم عدداً من المشاريع البحثية الأخرى المدعمة من مراكز البحوث الزراعية، منها مايلي :-

ـ القوارض في منطقة الرياض ومكافحتها .

ـ المواصفات الكيميائية والميكروبية لمياه مدينة الرياض .

ـ بحث متبقيات بعض المبيدات على النباتات والحبوب المخزونة .

ـ تقييم فعالية بعض المبيدات المستخدمة في مكافحة دودة ثمار الطماطم .



تستحوذ المشاكل الصحية والبيئية الناجمة عن الإستخدام المكثف لمبيدات الآفات في معظم دول العالم على جانب كبير من إهتمام كثير من المتخصصين والمثقفين وحتى عامة الناس. ويتزايد الشك حول التاثيرات الضارة للمبيدات في السنوات الأخيرة مع تزايد كثير من الأعراض والمظاهر السلبية تجاه الإنسان والبيئة، لعل أكثرها خطورة تلك المتعلقة بالتاثيرات الصحية، وتلوث الأغذية والمحاصيل الزراعية وجميع العناصر البيئية بمتبقيات المبيدات. وقد دفع ذلك الكثيرين من غير المختصين للمناداة بمنع استعمال المبيدات في مكافحة الآفات سواء للأغراض الزراعية أو الصحية، واستبدالها بطرق أخرى أقل ضرراً على الإنسان والبيئة و ذلك بإستنباط طرق وإستراتيجيات حديثة أو تطوير الطرق القديمة وجعلها أكثر مواءمة للمتطلبات الحالية من حيث عدم الاضرار بالصحة والبيئة.

يتناول هذا المقال المبيدات الكيميائية والمخاطر الناجمة عنها، والبدائل الآمنة لها، وذلك كما يلي :-

تعرف المبيدات الكيميائية بانها عبارة عن مادة منفردة أو مخلوطة مع مواد أخرى بغرض إبادة أو منع أو طرد أو تقليل ضرر الآفة المستهدف مكافحتها، وتعرف الآفة بانها عبارة عن كائن حي يسبب أضراراً للإنسان ومنتجاته وممتلكاته، وتشمل الآفات مدى واسع من الكائنات الحية، فهي تضم الحشرات والأكاروسات والفطريات والبكتيريا والفيروسات والحشائش والطفيليات والعقارب والقوارض والقواقع والطيور الجارحة.

وتنقسم المبيدات إلى عدة تقسيمات حسب اعتبارات مختلفة أهمها التقسيم وفقا لنوع الآفة المستهدف مكافحتها، فمنها المبيدات الحشرية والمبيدات الاكاروسية والمبيدات الفطرية وهكذا، ويجب أن يتوفر في المبيد الكيميائي الفعالية ضد الآفة المستهدفة بالتركيز المحدد، وأن يكون ذا تكلفة إقتصادية مناسبة، والايؤثر تأثيراً ضاراً على مكونات النظام البيئي الحية وغير الحية، والا يترك مخلفات سامة في أو على المواد الغذائية.

الإنتاج العالمي للمبيدات الكيميائية

تشير الإحصاءات إلى ظاهرة إزدياد استخدام المواد الكيميائية السامة بهدف زيادة إنتاجية المحاصيل وحماية الإنسان من الآفات الضارة التي تهدد حياته ومستقبله، ولايمكن إغفال الدور الهام والإيجابي الذي ساهمت به المبيدات في هذا الخصوص، فمما لاشك فيه أنها اصبحت جزءاً مكملاً للإنتاج الزراعي، فهي عامل مساعد في زيادة إنتاج الغذاء العالمي في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، بل وتستعمل أكثر في الدول المتقدمة، وهي لاشك أحد عناصر الإنتاج الرئيسية، وقد يؤدي عدم استخدامها إلى نقص الانتاج بصورة واضحة، فهناك أكثر من مليون نوع حشري، ١٥٠٠ مرض نباتي ومئات من الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق وأكثر من ١٠٠٠ نوع من الديدان الثعبانية وكثير من أنواع القوارض والطيور الضارة والأكاروسات. ويقدر الفقد في المحاصيل على المستوى العالمي نتيجة هذه الآفات جميعاً بما لايقل عن ٥٠٪ حسب إحصاءات وزارة الزراعة المصرية ١٩٩٣م وتمثل المبيدات الكيميائية ماقيمته ٢٥بليون دولار على مستوى العالم. ويوضح الجدول (١) حجم المبيدات عالميا عام ١٩٩٠م بالمليون دولار في ثمانية عشر دولة.



الدولة	حجم المبيعات	الدولة	حجم المبيعات	الدولة	حجم المبيعات
الولايات المتحدة	٦٠١٠	الاتحاد السوفيتي (سابقا)	١٠٨٠	الهند	٤٩٥
اليابان	٣٢٢٧	إنجلترا	٧٩٥	هولندا	٣١١
فرنسا	٢٨٨٥	كندا	٧٥٠	الدنمارك	٢٧٥
المانيا	١٣٧٠	أسبانيا	٧٢١	الأرجنتين	٢٦٦
البرازيل	١١٩٠	كوريا الجنوبية	٥٤٤	المجر	٢٣٣
إيطاليا	١٠٩٦	إستراليا	٥١٠	المكسيك	٢٠٠

جدول (١) إجمالي مبيعات المبيدات عالمياً عام ١٩٩٠م (بالمليون دولار)

بلغ إجمالي مبيعات المبيدات عالمياً حوالي ٢٢ بليون دولار عام ١٩٠٠م، وقد إرتفع معدل الإنتاج العالمي للمبيدات من

١٠٠ الف طن عام ١٩٤٥م الى حوالي مليوني طن عام ١٩٨٥م، بينما بلغت جملة الإنتاج عام ١٩٩٠م حوالي ٣٠٥ مليون طن.

● الإستهلاك في العالم العربي

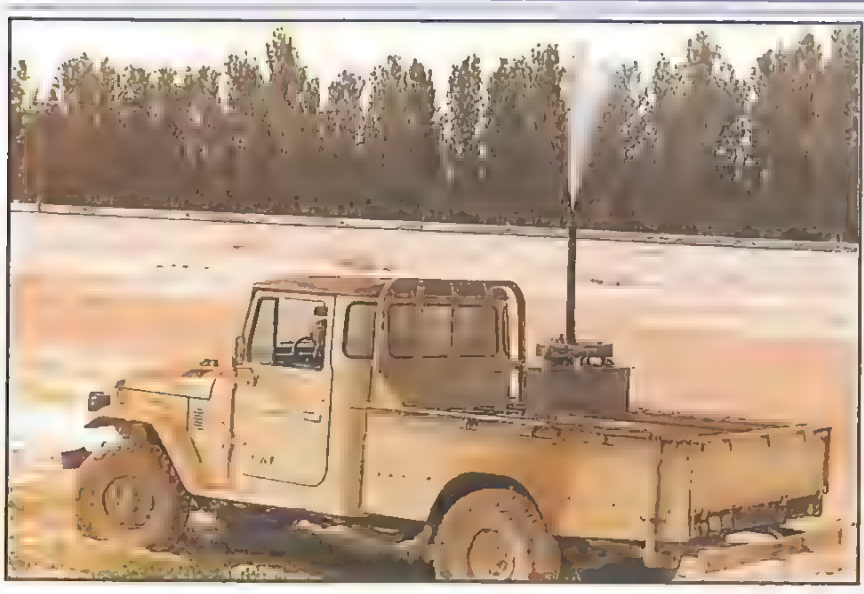
زاد استهلاك الوطن العربي من المبيدات زيادة كبيرة خلال السنوات الأخيرة، ولما كان مناخ الدول العربية الدافيء يشجع على تكاثر وانتشار الإصابة بالحشرات، فقد حازت المبيدات الحشرية الكيميائية قسطاً كبيراً من ميزانية مشتريات المبيدات التي يستورد معظمها جاهزاً.

وقد بدأ الإتجاه أخيراً نحو تشجيع إنشاء وحدات تحضير المبيدات محلياً في عدد من الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية وجمهورية مصر العربية، وتبين البيانات المستقاة من احصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية التزايد المستمر في إستخدام الأقطار العربية للمبيدات، حيث بلغت كمية المبيدات الواردة الى الدول العربية عام ١٩٨١م حوالي ٧٣ ألف طن بتكلفة ٢٩٠ مليون دولار، كان نصيب المملكة العربية السعودية منها حوالي ١٢ ألف طن بتكلفة قدرها حوالي ٤٧ مليون دولار.

وعلى ضوء النمو المستمر لمشروعات الأمن الغذائي والزراعة المكثفة على مستوى الوطن العربي وما يتبع ذلك من وقاية للمحاصيل الزراعية بأنواعها من الإصابة بالآفات في الحقول والمخازن، فإن حاجة الوطن العربي إلى المبيدات ستتزايد بصورة مستمرة. وقد قدر إجمالي كميات المبيدات المستخدمة عام ١٩٩٠م بحوالي ١٩٢ الف طن، يقدر ثمنها بأكثر من ٤٠٠ مليون دولار، وهو رقم لايستهان به، مما يؤكد الطلب المستمر للمبيدات وتأثيره المتزايد على تكلفة الانتاج.

مخاطر المبيدات الكيميائية

المبيدات عبارة عن مواد كيميائية لها صفات سمية مرتفعة للقضاء على كائنات حية، وهي أحد ضرورات الإنتاج الزراعي لأنها أحد طرق مكافحة الآفات التي لو تركت وشأنها لقضت على المحصول. إلا أن هذه المبيدات تشكل في نفس الوقت



● طرق المكافحة الكيميائية بواسطة الرش.

خطورة على الإنسان والبيئة إذا لم يتم ترشيد إستخدامها، فالجزء الأكبر من المبيد عند استخدامه يسقط على النبات والجزء الآخر يتسرب إلى التربة فيلوثها ويؤثر على صفاتها، ويقضي على الكائنات الحية النافعة بها، ثم يتسرب مع مياه الصرف للترع والمصارف مسبباً تلويثها، وبذلك تتأثر الأسماك والحيوانات التي تشرب منها، فضلا عن إمكانية وصول هذه المبيدات إلى المياه الجوفية والسطحية فتلوثها.

ويمكن للجزء الذي يسقط على النبات أن يتم امتصاصه جزئيا في أجزاء النبات المختلفة مثل الأوراق والثمار ويتحول بعضه إلى مركبات أخرى متعددة، كما يتبقى جزء منه على سطح الثمرة حسب نوع المبيد المستخدم.

وقد تكون نواتج تحولات المبيد أقل أو أكثر خطورة من المبيد ذاته، مما استدعى العديد من المنظمات الدولية ومن بينها منظمة الصحة العالمية وضع حدود قصوى لكميات أي مبيد عند استخدامه – تختلف من نبات لأخر – حتى لاتسبب مشاكل صحية ملحوظة على الإنسان، وتختلف هذه الحدود من دولة لأخرى وفق الإلتزام بالمتطلبات الصحية والنمط الغذائي السائد في الدولة.

وفيما يلي إستعراضاً لأهم المخاطر التي خلفها سوء استخدام المبيدات على الانسان والبيئة المحيطة به وممتلكاته المختلفة.

● الخصوبة عند الرجال

أعلن المعهد البريطاني للصحة والبيئة أخيرا في تقرير صريح وخطير أن انخفاض كمية الحيوانات المنوية الموجودة في السائل المنوي عند الذكور وتشوهها وارتفاع عدد الإصابات بسرطان الخصية وتشوهات الجهاز التناسلي خلال الثلاث عقود الماضية كانت بسبب تأثير بعض المواد الكيميائية الملوثة التي تعرض لها الإنسان خلال تلك الفترة، حيث أن هذه المواد تتقمص دور هرمون الاستروجين الأنثوي، وتعرقل مهام هرمونات الذكورة، وبالتالي تؤدي إلى نقص كمية المني وعدد الحيوانات المنوية.

● الأجنة

عند تعرض الأم للملوثات الكيميائية فإن تلك الملوثات تصل إلى الجنين عبر الدورة الدموية والحبل السري، فتلحق به ضرر بطرق عدة، أهمها: أنها تحد من توزيع الدم المؤكسج إلى أنسجة الجنين. وقد أثبتت التجارب التي أجريت على الحيوانات أن عنصر الزئبق الذي يدخل في كثير من المبيدات الكيميائية أكثر قابلية للارتباط بخلايا دم الجنين مقارنة بدم الأم، الأمر الذي يجعله أكثر خطورة على أنسجة الجنين فيحدث له تشوهات.

● الأطفال والكبار

يؤدي التعرض للمبيدات خاصة عند الاطفال إلى تأثيرات صحية بالغة حيث يؤثر على الدم بتثبيط إنتاج الهيموجلوبين، وينتج عن ذلك فقر الدم، كما يؤثر على الجهاز العصبي، وبالتالي يحد من مقدرة الطفل العقلية والذكاء بالإضافة إلى تأثيره على العظام. ويعد الأطفال أكثر تأثراً من البالغين لعدم اكتمال جهاز المناعة وكثير من الاعضاء لديهم، فضلا عن حاجتهم لكمية أكبر من الأكسجين عند التنفس نسبة إلى وزنهم مقارنة بالكبار، كذلك يتعرض الكبار للمبيدات الكيميائية عن طريق الأنف بإستنشاق الأبخرة السامة أو ذرات البخار أو عن طريق ملامسة الجلد، ويؤدي ذلك الى امتصاص تلك المبيدات وتأثيرها على أجزاء كبيرة من جسم الإنسان، أهمها تأثيرها على الجهاز العصبي، حيث تعمل المبيدات على إبطال عمل إنزيم خاص في الجهاز العصبي - انزيم كولين إستريز - مما يتسبب في التنبيه الزائد للأعصاب فتحدث حركات عضلية مستمرة تجهد الجهازين العصبي والعضلي، وتفقد الأعصاب حساسيتها فيحدث الشلل الذي قد يؤدي إلى الموت. وتسبب بعض انواع المبيدات الكيميائية الإصابة بأمراض سرطانية خصوصا في الكبد والبنكرياس.

كذلك يؤدي التعرض لبعض المبيدات الكيميائية إلى الشعور بالقيء وآلام باطنية وصداع شديد وصعوبة في التنفس وارتجاف في العضلات وعرق غزيز.

● البيئة

للمبيدات عدة طرق للإنتشار في البيئة، فهي قد تنتشر في الهواء عن طريق الرش المباشر أو المضببات أو المدخنات أو المبيدات الغازية.

وقد يمتد إنتشارها إلى مسافات أبعد كثيرا من حيز تطبيقها نتيجة التصاقها بالعوالق في الهواء مثل العوالق الترابية وذرات المياه.

كما قد تصل المبيدات إلى مصادر المياه السطحية من خلال غسلها من الأسطح المرشوشة بها أو من سطح التربة، وتتراكم في تجمعات هذه المياه.

يمكن أن يسبب استخدام المبيدات على نطاق واسع كثير من حالات التسمم للماشية والدواجن والكائنات البرية، إما بالتعرض المباشر للمبيد وإما بطريقة غير مباشرة عن طريق تلوث غذاء وعلف الحيوان ومياه الشرب، وقد يتاثر الإنسان بهذه الملوثات التي تصل اليه عن طريق منتجات هذه الحيوانات مثل اللحوم والألبان والبيض. وقد تبين في كثير من الدراسات وجود بقايا المبيدات في غذاء الدجاج، وفي المياه التي يشربها وفي الفرشة وكذلك في البيض الناتج. كذلك أظهرت الدراسات وجود بقايا المبيدات الحشرية المستعملة أثناء تربية الدجاج بنسبة مرتفعة في الدهون وفي أنسجة الدجاج. وقد تبين أيضا أن بقايا المبيدات تدخل في العمليات الكيميائية المؤدية إلى تكوين عنصر الكالسيوم في أجسام الطيور، مما يؤدي إلى إنتاج بيض رقيق القشرة هش لايتحمل الصدمات، وقد أدى ذلك إلى انقراض كثير من الطيور مثل النسر الأمريكي والصقر.



● تأثير المكافحة الكيميائية على التربة.

● التربة الزراعية

تتعرض التربة الزراعية للتلوث بالمبيدات الكيميائية نتيجة تساقط محاليل الرش ومساحيق التعفير أو نتيجة للمعاملة المباشرة للتربة، ويؤدي ذلك إلى التأثير على الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة وتقليل خصوبتها، وبالتالي إنخفاض إنتاجها حيث تقتل الكائنات الدقيقة المفيدة للتربة مثل البكتيريا المثبتة لعنصر النيتروجين الجوي في التربة. (بكتيريا العقد النيتروجينية) والكائنات الدقيقة الأخرى التي تسهم في تحليل المواد العضوية والمخلفات النباتية، ولايزول أثر هذه المبيدات إلا بعد إنقضاء فترة طويلة قد تصل إلى عدة سنوات.

● النبات

ينجم عن استخدام مبيدات الآفات الكيميائية لمكافحة آفات النباتات المختلفة تاثيرات جانبية ضارة، خاصة إذا استخدمت بجرعات أعلى من الحد المسموح به الذي يتحمله النبات، فيؤدي إلى حرق وتشوه، أو تساقط الأوراق والأزهار والثمار، وإتلاف الجذور، كذلك يمكن للمبيدات أن تمتص مع عصارة النبات وتتركز بكميات ضارة بالإنسان الذي يتناولها.

● التوازن الطبيعي

تُحدث المبيدات الكيميائية تاثيراً قاتلا للأعداءَ الحيوية للآفات من مفترسات وطفيليات، خاصة وأنها أكثر حساسية للمواد الكيميائية، وهذا يعني تفاقم الإصابة ببعض الآفات وزيادة إنتشارها بعد أن فقدت أحد أهم العناصر الطبيعية التي تحد من تكاثرها وزيادة أعدادها في البيئة الطبيعية.

وقد وجد أن بعض المبيدات الكيميائية تؤدي إلى إجبار بعض الآفات على وضع كمية من البيض أكثر من المعدلات الطبيعية كرد فعل للمحافظة على بقائها. تؤدي إلى سرعة إنتشار الآفة وإنتقالها إلى أماكن

جديدة نتيجة لهروبها من تأثير المبيدات الكيميائية مما يخلق مشكلة جديدة، وقد يتسبب تعرض آفة معينة لمبيد معين ولمرات عدة في ظهور أجيال مقاومة لهذا المبيد مما يستدعي التفكير في التحول إلى مبيد آخر، وهكذا يستمر تدهور التوازن البيئي.

● الإضرار بالحشرات النافعة

تقوم بعض الحشرات مثل نحل العسل والملقحات الأخرى للنباتات من الحشرات بالتغذية على رحيق الأزهار، فإذا كانت هذه النباتات ملوثة بالمبيدات، فإن أثرها يمتد إلى تلك الملقحات. كذلك قد تتعرض وحدات تربية ديدان الحرير للملوثات الكيميائية مما يتسبب في الإضرار بها أو بنوعية الحرير.

● الأسماك والأحياء المائية

تصل المبيدات إلى المياه عقب رش الحقول بالمبيدات وتسرب جزء منها إلى المصارف والمجاري المائية، وكذلك تضاف المبيدات عمداً إلى المجاري المائية بغرض إبادة القواقع الحاضنة لبعض الأطوار لبعض الكائنات مثل طفيليات البلهارسيا، وقد تضاف المبيدات بمقادير شديدة السمية على الأسماك، مما يؤدي إلى موت كثير منها، أو احتواء لحومها على تركيزات عالية من بقايا تلك المبيدات مما يضر بصحة المستهلك عند تناوله لتلك الأسماك.

وفي دراسة معملية وحقلية لتقدير الآثار الجانبية لأربعة من مبيدات الحشائش (الماشيت – رونستار – ساتيرين – ريفيت) المستخدمة في حقول الأرز على سمكة المبروك بمصر اتضح أن المبيدات المذكورة ذات تأثير بالغ على نمو الأسماك حيث انخفضت معدلات نموها، كذلك أدت هذه المبيدات إلى نقص في كمية البروتين والأحماض الأمينية ومحتوى الدهون ونسبة الرطوبة بفضلات الأسماك، هذا بالإضافة إلى ظهور أعراض السمية وارتفاع نسبة موت الأسماك رغم اختلاف شدة سميتها من مبيد لآخر.

البدائل الآمنة للمبيدات

يجب الإشارة إلى أنه عادة ماتكون البدائل المتاحة لمبيدات الآفات من وجهة النظر التجارية والإقتصادية غير مجدية ولاتعطي أي إمكانات تسويقية تشجع تطوير تلك البدائل عن طريق الشركات الصناعية العاملة في مجال المواد الكيميائية، فبعضها يلزمه فترة زمنية طويله، بدون ضمان عائد مناسب على الإستثمار، كما أن بعضها الآخر يلزم أن يعمل جنباً الى جنب مع طرق أخرى للمكافحة، وهو مايجعل أمر تطويرها في مراكز البحوث الزراعية والبحث العلمي، أمر في غاية الأهمية.

وينطبق ذلك أيضا على سبل المكافحة الحيوية سواء باستخدام المفترسات والطفيليات أو مسببات الأمراض.

هذا وقد زاد الإهتمام عالمياً في الآونة الأخيرة في البحث عن طرق جديدة للمكافحة الآمنة لتلافي الآثار الضارة لإستخدام المبيدات، ومن هذه الطرق مايلي:-

● المبيدات الحية

المبيدات الحية (Living pesticides) عبارة عن مبيدات ميكروبية (Microbial Pesticides) ويطلق عليها أيضا الأعداء الميكروبية الطبيعية (Microbial natural enemies) وهي كائنات حية دقيقة تصيب الحشرات بأمراض تتوطن في عشائرها وتلعب دوراً هاماً في توازن أعداد جمهور الحشرة، وعليه يمكن استخدامها في المكافحة الإحيائية التطبيقية.

تشمل المبيدات الحية البكتيريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا، ومن أشهر تلك المبيدات سموم بكتيريا باسيلس ثورينيجينز (Bacillus Thuringenus) وفطر بيوفيريا اسديانا (Beuvevia Bassiana)، حيث أمكن استخدام الأول على شكل مسحوق قابل للبلل لمكافحة دودة ورق القطن والثاني لمكافحة آفات الذرة وبعض آفات الحشرات.



● طفيل ذبابة الفاكهة.

● ملتهمات الحشرات

ملتهمات الحشرات (Entomophous) عبارة عن طفيليات (Parasides) ومفترسات (Predators) يمكن استخدامها للقضاء على الحشرات الضارة، وذلك عن طريق توطينها أو تربيتها صناعياً في ظروف مناسبة لنشرها في الحقل عند اشتداد الإصابة بالحشرات المراد مكافحتها، كما يمكن استيراد ملتهمات الحشرات من مواطنها الاصلية إلى مواطن جديدة والعمل على اقلمتها وإكثارها.

* **الطفيليات**: وهي حشرات تتغذى يرقاتها داخلياً أو خارجياً بصفة مؤقته أو دائمة على جسم حشرة أخرى، ومن الأمثلة على ذلك طفيل الترايكوجراما (Tricho gramma evanescens) - طفيل بيض - المستخدم لمكافحة دودة القصب والذرة الصفراء.

* **المفترسات**: وهي حشرات تتغذى على حشرات أصغر منها بعد أن تقضي عليها، مثل حشرات أبو العيد التي تفترس العديد من الحشرات الضارة، ويرقات أسد المن التي تفترس حشرة المن.

● أشعة جاما

تم استنباط عدة وسائل أخرى لمقاومة الآفات، كبديل للمبيدات الكيميائية، من ذلك استخدام (أشعة جاما) المتولدة من الكوبالت المشع لإحداث عقم لذكور الحشرات الضارة، وهو أمر يؤدي إلى إنتاج بيض غير مخصب، ومن ثم يتسبب



● المكافحة الحيوية للوزة القطن.

في إنقراض تلك السلالات من الحشرات، وقد استخدمت هذه الطريقة لإحداث العقم في ذكور ذبابة الفاكهة والذبابة الحلزونية.

● الجاذبات الجنسية

الجاذبات الجنسية (Sex Phermones) عبارة عن مركبات طبيعية أو مصنعة تمتد فعاليتها لمسافة تصل إلى ٢ كيلومتر، وهي عبارة عن إفرازات خارجية ذات رائحة تنتجها الأنثى بواسطة غدد موجودة في نهاية بطنها تعمل على إثارة ذكور نوعها. وقد استغلت كفاءة الجاذبات الجنسية ـ الفرمونات ـ في جذب أعداد كبيرة من الذكور في مجال مكافحة الحشرات، وذلك بإعداد مصائد تحتوي على كبسولات من البلاستيك أو المطاط يحقن بها كمية معينة من الجاذبة الجنسية وبتركيز محدد ليتسرب بمعدل معين، وتوزع هذه المصائد في الحقول المراد مكافحة آفاتها بهدف اصطياد أكبر عدد ممكن من الذكور، وبالتالي لايتبقى في الطبيعة إلا الإناث التي تضع بيضاً غير مخصب، وبالتالي يقل حجم الآفة المستهدفة.

● مانعات التغذية

مانعات التغذية عبارة عن مركبات لاتقتل الحشرات ولاتطردها ولكنها تعمل على منعها من التغذية، وبالتالي الموت جوعاً، ومن أمثله مانعات التغذية مركبات البروبكس.

● المواد الجاذبة والطاردة

تستخدم المواد الجاذبة كبديل آمن للمبيدات الحشرية حيث تعمل على جذب الحشرات إلى المصائد أو لطعم سام، وتستخدم المواد الجاذبة ـ كذلك ـ لحصر مجاميع الحشرات الضارة، وتتعدد أشكال المواد الجاذبة، فمنها: مواد جاذبة للجنس، ومواد جاذبة لوضع البيض، ومواد جاذبة للتغذية.

أما المواد الطاردة فهي مركبات ذات تاثير سمي ضعيف جداً ـ وقد لاتكون سامة على الإطلاق ـ ولكنها تجعل طبيعة الغذاء والحياة الطبيعية للحشرات غير محببة، مما يؤدي إلى طردها. ومن أمثلة الطاردات زيت السترونيلا والتراى كلوروبنزين. وتظهر فائدة المواد الطاردة في أماكن استخدامها، حيث يتعذر استخدام المبيدات الحشرية، مثل: وقاية الملابس، أو المواد المصنوعة، أو النباتات الحساسة، أو أجسام الحيوانات.

● الهندسة الوراثية

يمكن إدخال الهندسة الوراثية في مجال مكافحة الآفات لتحقيق إحدى الأغراض التالية :ـ

١ـ نقل صفات وراثية (نقل الجينات) مسؤولة عن إحداث خلل قاتل لمجاميع الآفات، ومن أمثلة الطفرات القاتلة عدم قدرة الحشرة أو الآفة على الطيران أو عدم القدرة على البيات الشتوي، وإحداث إعاقة في نموها.

٢ـ إدخال صفات وراثية للنبات بحيث يتم إنتاج أصناف أو سلالات نباتية من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة ذات مناعة أو تحمل عال للإصابة الحشرية والمرضية، حينئذ يمكن التوقف عن استعمال المبيدات نهائياً.

● المصائد

تلعب المصائد (Traps) دوراً حيوياً ومأموناً في مكافحة الحشرات، فبالإضافة إلى أنها تساعد على استكشاف وجود الآفة مبكراً، فإنها تساعد على تتبع حالة الإصابة بالمناطق المصابة. ومن هذه المصائد مايلي :ـ

* **المصائد الضوئية** :ـ عبارة عن مصدر ضوئي لجذب الحشرات ذات النشاط الليلي ثم موتها.

* **المصائد النباتية** : عبارة عن نبات يزرع بجانب أو وسط المحصول الرئيسي تتجمع عليه الحشرات ثم تعدم.

* **المصائد الكهربائية الصاعقة** : عبارة عن جهاز كهربي لجذب وصعق الحشرات المنزلية وحشرات المخازن.

* **المصائد الصفراء اللاصقة** : عبارة عن مصائد تعلق بمستوى سطح النبات تنجذب إليها الحشرات الثاقبة والماصة بغرض الاختفاء فيها فتلتصق بها.

● طرق أخرى

توجد طرق أخرى لمكافحة الآفات مثل استخدام منظمات النمو، وهي المواد التي تنظم نمو الحشرة وتعيق استمرار نموها، وكذلك استخدام هرمونات الانسلاخ للحشرات في القضاء عليها.

كذلك توجد طرق زراعية يمكن استخدامها لتفادي الإصابة بالآفات، مثل الزراعة المبكرة للمحاصيل الزراعية الجيدة وغيرها.

قائمة المراجع

١ـ رمزي عبدالرحيم دسوقي أبو عيانة ـ اساسيات المكافحة الحيوية ـ إدارة أوقاف صالح الرجحي ـ الإدارة الزراعية القصيم ١٩٩٨م.

٢ـ عبدالعزيز المنشاوي ـ عصمت حجازي ـ الآفات الحشرية والحيوانية وعلاقاتها بالنبات والإنسان والحيوان وطرق مكافحتها.

٣ـ محمد السعيد صالح الزميتي ـ تطبيقات المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية دار الفجر للنشر والتوزيع ـ ١٩٩٧ مصر.

٤ـ حمد السيد أرنا ؤوط ـ الإنسان وتلوث البيئة ـ الدار المصرية اللبنانية ط٣ ١٩٩٧م مصر.

٥ـ المجلة الزراعية أبريل ٢٠٠٠ السنة ٤٢ العدد ٤٩٧ ـ مؤسسة دار التعاون للطبع والنشر مصر.

٦ـ مجلة تجارة الرياض ـ السعودية ـ العدد ٤٠٥ ـ يونية ١٩٩٦م.



يأخذ النمل الأبيض عدة أسماء محلية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالبيئة والمنطقة التي يوجد بها، حيث يعرف باسم الأرضة أو القرضة أو الدبيا أو العتة أو القاصة أو دابة الأرض أو السوس، وتتبع أنواع النمل الأبيض رتبة متساوية الأجنحة *(Isoptera)*، ويصل عدد ماعُرِف من أنواع هذه الرتبة في العالم أكثر من ٢٠٠٠ نوع يتبع عدة عوائل، ومن أكثر هذه العوائل إنتشاراً *(Termitidae)* ومنها النمل الأبيض (Termites).

يعد النمل الأبيض من الحشرات الإجتماعية، وهي تعيش بعيدة عن الضوء في تجمعات أو مستعمرات منتظمة ومتجانسة داخل أعشاش تختلف حجماً وتركيباً، وعندما يضطر النمل الأبيض للوصول إلى الغذاء فإنه يصنع انفاقاً أو قنوات طينية تتكون من التراب أو ذرات الرمل وأجزاء من المادة السليلوزية التي يتغذى عليها مع لعابه لبناء هذه الأنفاق بطرق هندسية رائعة، لاستخدامها كممرات أو شبكات طرق لتأمين نقل المؤن والغذاء إلى المستعمرات .وتشاهد هذه الأنفاق في أماكن الإصابة على الأخشاب والجدران والأرضيات وعلى سيقان الأشجار.

النمل الأبيض والنمل العادي

هناك خلط كبير عند كثير من الناس بين النمل العادي والنمل الأبيض (الأرضة) حيث يطلق إسم أحدهما على الآخر، وذلك بسبب تقاربهما في الشكل والحجم، وأحياناً في أماكن وجودهما وبعض أنواع الأغذية التي يتغذيان عليها، وكذلك بسبب الحياة الإجتماعية التي يتصفان بها، إلا أن هذه التسمية خاطئة، إذ هناك فروقاً جوهرية واضحة بين الأرضة والنمل العادي، فهما يعودان لرتبتين مختلفتين من الحشرات ويتباعدان كثيراً في انسابهما وتطورهما، وينبغي عدم الخلط بينهما. ويوضح الجدول (١) الصفات والمميزات التي تفرق بين الإثنين، والتي يمكن استخدامها للتعرف على الأرضة (النمل الأبيض) أو النمل العادي.

م	الخاصية	النمل الابيض (Termites)	النمل العادي (Ants)
١	العائلة	(Temitidae)	(Formicidae)
٢	الرتبة	(Isoptera)	(Hymenoptera)
٣	التطور	تدريجي (بيضة، حورية، حشرة).	كامل (بيضة – يرقة – عذراء – حشرة).
٤	الجنود والعمال	من الجنسين غير الكاملين جنسيا .	الإناث البالغة غير الكاملة جنسيا .
٥	قرون الاستشعار	بشكل خيطي او خرزي .	بشكل مرفقي .
٦	العيون	أحيانا مفقودة.	دائما موجودة .
٧	الحلقة البطنية الاولى	عريضة متصلة بالحلقة الصدرية الثالثة .	ضيقة متصلة بشكل عنقي بالحلقة الصدرية الثالثة .
٨	زوجا الاجنحة	سهلة السقوط وذات لون باهت منطبقة على الظهر.	سهلة السقوط وذات لون شفاف منطبقة فوق الجسم .
٩	بناء الانفاق	يبني أنفاق على الجدران والاخشاب.	لاتبني أنفاق .
١٠	مكان المعيشة	بعيدة عن الضوء .	في الضوء.

● جدول (١) أهم الاختلافات بين النمل الأبيض والنمل العادي.

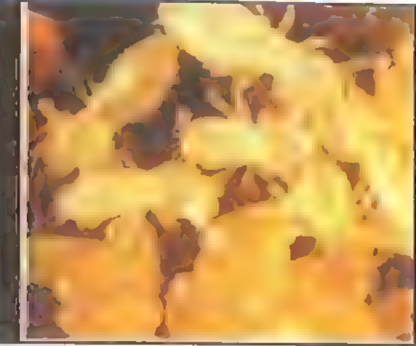
تكوين المستعمرة ودورة الحياة

تعيش أفراد النمل الأبيض معيشة اجتماعية في مستعمرات تحت سطح التربة أو الأخشاب الرطبة المدفونة بالأرض أو التي تلامس سطح التربة، وقد تعيش بعض الأنواع في جذوع الأشجار أو داخل الأفرع، وعادة مايكون لها ممر يوصلها إلى تحت سطح التربة لتحصل على الرطوبة اللازمة لترطيب الخشب في حالة تغذيتها على أخشاب جافة فوق سطح التربة. وهناك بعض الأنواع التي توجد في المناطق الإستوائية تبني أعشاشها أسفل سطح التربة، وفوق سطحها إلى نحو عشرة أمتار.

تحتوي المستعمرة الواحدة على عدة طبقات (فرق) (castes) تقوم كل طبقة بعمل معين وذلك كما يلي :-

● الملكات والملوك

الملكات والملوك، عبارة عن أفراد ناضجة جنسياً، وذات ألوان قاتمة، ولها


● النمل الأبيض.


● النمل العادي.

أجنحة طويلة تامة التكوين، وعيون مركبة. تتميز الملوك بأنها صغيرة الحجم، أما الملكات فتتضخم بطونها كثيراً عند إمتلائها بالبيض. وتعيش الملكة عدة أعوام، تضع خلالها حوالي مليون بيضة في السنة، وقد تستمر في وضع البيض لمدة خمس سنوات أو أكثر، وتوجد في كل مستعمرة ملكة واحدة وعدة ملوك، تترك الملوك والملكات الحديثة المستعمرة في أسراب لتتزاوج، ثم يكوّن كل ملك وملكة مستعمرة جديدة، وتتقصف أجنحة الملكات والملوك بعد الزواج ولايبقى منها سوى آثار متصلة بالصدر.

● الإناث المعوضة

الإناث المعوضة عبارة عن شغالات أو حوريات كبيرة، ولونها أفتح من لون الملوك، ولها أجنحة قصيرة، وعيون مركبة صغيرة. تقوم هذه الطبقة بدور الملكة والملك الأصليين إذا حدث لهما أي حادث، وتحل محلهما في إنتاج البيض، لذا يسميان أحياناً الملك والملكة التعويضيان، وتضع الأنثى المعوضة بيضاً أقل من الذي تضعه الملكة الأصلية، لذا تحتاج كل مستعمرة إلى عدد أكبر من هذه الإناث والذكور التعويضية حتى تسد حاجتها من الأفراد الجديدة.

● الشغالات

الشغالات عبارة عن أفراد عقيمة من ذكور وأناث، لونها باهت، عديمة الأجنحة، ليس لها عيون مركبة أو عيون بسيطة. تقوم الشغالات بجمع الغذاء وإطعام الملكات والملوك والعساكر والصغار. كما تقوم ببناء الأعشاش والممرات و الأنفاق و الردهات. وتتغذى الشغالات والحوريات الكبيرة على المواد النباتية كالأخشاب ومنتجاتها، ولكنها تغذي الأفراد الأخرى على برازها، وعلى سائل تفرزه من فمها، وعلى جلود الإنسلاخ.

● العساكر

العساكر (الجنود) هي ذكور عقيمه، حجمها أكبر من حجم الشغالات، ولها رؤوس كبيرة الحجم وفكوك علوية قوية، تقوم العساكر بحراسة المستعمرة وعدم السماح لأفراد غريبة بالدخول اليها، وهناك بعض الأنواع من النمل الأبيض لايوجد بين أفرادها سوى الملكات والملوك والعساكر. حيث تقوم صغار هذه الأفراد بجميع أعمال المستعمرة.

مظاهر الإصابة بالنمل الأبيض

يمكن التعرف على مظهر الإصابة بحشرة النمل الأبيض –في حالة إصابة المنازل والمخازن– بوجود الأنفاق الطينية المتعرجة على سطح الجدران، وتكون هذه الأنفاق مبللة بلعاب الحشرة لحفظ درجة الرطوبة في الداخل عند حد معين، وعند كشط هذه الأنفاق يمكن العثور على أفراد شغالات النمل الأبيض داخلها في حركة دائمة إذا كانت هذه الأنفاق لازالت عامرة ولم يهجرها النمل الأبيض بعد.

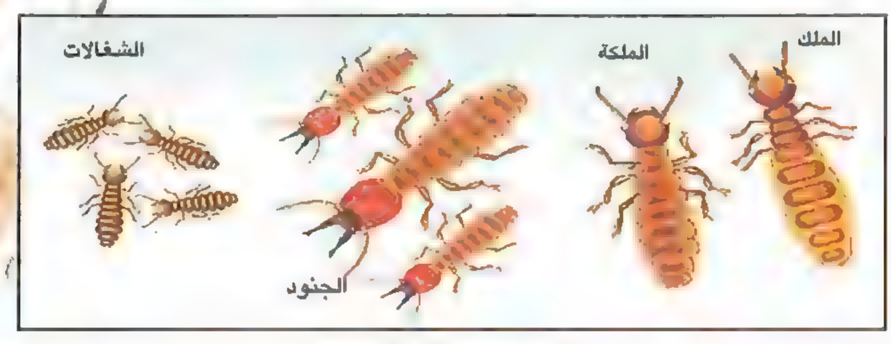
كذلك تشاهد هذه الأنفاق الطينية – السراديب أو الدهاليز الطينية– على أخشاب النوافذ والأبواب المهجورة والموكيت والسجاد والحصر والحبوب.

ويمكن مشاهدة أنفاق (قنوات ضيقة) على الأخشاب المصابة سواء المصنعة أو الخام في اتجاهات طولية، بالإضافة إلى مشاهدة الأجنحة التي تسقط من الحشرات المجنحة على التربة في مواسم الهجرة. وقد لا يظهر أي أثر للإصابة بالنمل الأبيض من الخارج في حالة إصابة الأشجار والقوائم الخشبية وجذوع النخيل وسيقان الاشجار لأن الحشرة تعمل أنفاقها مباشرة من الأرض داخل الساق أو الأوراق، ولذلك يصبح الساق أو القائم مجوفاً نتيجة تغذية الحشرة من داخله، ويبدأ في السقوط، وهنا فقط يبدأ الإنتباه إلى وجود الإصابة بالنمل الأبيض.

الأضرار الإقتصادية

تكمن خطورة النمل الأبيض في أنه يتغذى على كل ما يصادفه من مواد سيليوزية سواء كانت محاصيل زراعية أو أشجار غابات أو أخشاب المنازل والأثاث والسجاد، مسبباً بذلك أضرارً جسيمة، وخسائر بالغة للمباني الريفية والأخشاب والمصنوعات الخشبية وأثاث المنازل وأعمدة الهاتف وفلنكات –عوارض خشبية– السكك الحديدية والأقمشة والخيش والورق والصناديق الورقية (الكرتون) والحبوب والمواد المخزونة كما تشير بعض التقارير إلى قدرة هذه الآفة على إصابة كثير من المواد غير السليلوزية كالبلاستيك والبولي إيثلين والمطاط.

وفضلاً عن ذلك فإن النباتات الحية



● فصائل عائلة النمل الأبيض.


● مدى الأضرار التي يسببه النمل الأبيض بشجرة.

تتعرض أيضاً للإصابة بأنواع معينة من النمل الأبيض، ومن بين هذه المحاصيل نخيل البلح ونخيل الزينة وأشجار العنب والموالح والبن والكاكاو وأشجار الغابات والقطن والفول السوداني وقصب السكر والذرة والقمح والأرز والفلفل والبامية والباذنجان والقرعيات والبقوليات.

وقد أشارت بعض الدراسات لعام ١٩٨٦م، أن النمل الأبيض قد دمر قرية باحة المحارث بالمملكة بكاملها حتى هجرها أهلها.

كذلك لايزال النمل الأبيض يشكل خطراً كبيراً على أشجار النخيل بالمملكة. وتبدأ إصابة النخيل بهذه الآفة في منطقة الجذور عندما تحفر وتبني الحشرة أنفاقاً على جذور الشجر صاعدة الى الساق (الجذع) محدثة بداخله أنفاقاً عديدة وخاصة النخلة المصابة بحفارات السيقان مما يؤدي إلى نخرها وتآكل جزء كبير منها.

أما في حالة النخيل غير المصاب بالحفارات فإن النمل الأبيض يبني أنفاقاً طينية على سطح الساق صاعداً إلى رأس النخلة ليهاجم قواعد السعف أو الكرب. محدثاً بها أخاديد عديدة عميقة داكنة اللون، ولا يهاجم النمل الأبيض العذوق إلا إنه يتغذى على التمر المتساقط على الأرض، ويصيب جذوع النخيل بعد قطعها أو أثناء وجودها على الأرض في البستان، أو بعد إستعمالها في السقوف والأبنية.

كذلك يسبب النمل الابيض ضرراً بالغاً للمسطحات الخضراء بسبب تعشيشه في باطن الأرض وعلى أعماق تبلغ عشرة أمتار، فهو كثيراً ما يستخرج أكواماً عديدة تختلف في الحجم باختلاف أنواع النمل.

طرق انتشار الإصابة

تنتشر الاصابة بالنمل الابيض بعدة طرق منها مايلي:-

١- جلب قطع أثاث مثل الدواليب والكنب من بيوت موبوءة بالنمل الأبيض دون الانتباه لذلك، وبذلك تكون مصدراً للعدوى وبناء المستعمرات الجديدة.

٢- عدم التخلص من قطع الأثاث التي تحدث بها الإصابة وتركها في الغرفة أو البيت.


● قطعان النمل الأبيض.

٣- إبقاء قطع الخشب والأعمدة الخشبية وما شابه ذلك متصلة مع قطع الأثاث المنزلي.

٤- إدخال مواد موبوءة مثل الأخشاب أو الشتلات أو فسائل النخيل إلى المزارع.

٥- نقل تراب من أرض موبوءة إلى داخل المزرعة.

٦- إنتقال الإصابة من الجيران.

٧- وجود الشقوق والثقوب والثغرات في الأثاث وأساس الأرضيات بأرضية المنزل.

٨- وجود أوراق النباتات والاغصان والسيقان والأعشاب الجافة على الأرض.

طرق المكافحة

بالرغم من أن النمل الأبيض من الحيوانات المفيدة في الطبيعة بسبب أنه يقوم بالتخلص من الأشجار والأغصان والأخشاب المتساقطة والميتة والتي تتراكم من الغابات وسواها، لكنه وبسبب هذا النمط من التغذية واعتماده على هذه المادة يشكل خطراً شديداً على البيئة. وعليه فمن الواجب إجراء عمليات المكافحة ضده للتخلص منه عندما يظهر في البيوت وعلى الأثاث وفي البساتين، وذلك تفادياً للتلف الكبير الذي يحدثه. وتتمثل مواجهة هذا الخطر في اتباع الطرق الوقائية والعلاجية التالية:-

● الطرق الوقائية

تشمل الطرق الوقائية تنظيف الأراضي الزراعية والحدائق من مخلفات المحاصيل، وتقطيع الأجزاء المصابة وحرقها. أما


● النمل الأبيض داخل الأخشاب.

الأراضي التي ستقام عليها المباني فيلزم تنظيفها من التبن والقش وبقايا الحطب والأخشاب لإن المواد المذكورة تحتوي على السليلوز الغذاء الأساسي للحشرة .

وفي المباني الخشبية يوصى بجعل الأجزاء الخشبية أعلى من سطح الأرض بمسافة من ٤٠ إلى ٥٠سم على الأقل ، ووضع فاصل معدني بين الأساس والبناء الخشبي مع بروز حافة هذا الفاصل بعرض من ٣ إلى ٥ سم ، وعدم ترك قطعة مدفونة في الأرض أثناء عملية البناء ، والعمل على إيجاد نوافذ كافية في المباني لنفاذ الضوء والتهوية ، اذ أن الحشرة تفضل الظلام ، ولذا فإن التهوية والإضاءة الطبيعية في المباني لها أثرها في الحد من نشاطها .

كما يجب عمل قاعدة أسمنتية لصوامع تخزين الحبوب بارتفاع لايقل عن عشرة سنتيمترات عن سطح الأرض بحيث تغطي الأرضية وتكون متصلة بالحوائط وتمتد خارجها قليلاً ، كذلك يجب إزالة سراديب وبيوت الطين التي يبنيها النمل الأبيض على الحوائط والأخشاب في المباني الريفية مع تنظيفها تنظيفاً جيداً ، وعمل خندق حول المباني في المناطق المصابة بعمق ٢٠سم وعرض ٣٠ سم مع معاملة نواتج الحفر بالمبيدات مثل مبيد الدورسبان ، ثم ردم الخندق بالتراب المعامل ، حيث يمكن إعتبار هذا الإجراء وقائي وعلاجي في آن واحد .

أما بخصوص الملابس واللوازم المنزلية كالخبز والسكر والأوراق فيجب وضعها على مناضد أو في دواليب لها قاعدة ، وتعامل بالمبيدات الموصى بها . وكذلك حفظ أرجل المناضد نظيفة بحيث لاتتراكم عليها الأتربة ، مع عدم ملامستها للحوائط ، كما يجب طلاء الأسطح الخلفية للدواليب والأسرة وغيرها بالمبيد الآمن المخفف وعدم وضعها ملاصقة للجدران.

● الطرق العلاجية

تشمل الطرق العلاجية مايلي :-

١ـ تنظيف الأنفاق الطينية العالقة بالأشجار والنباتات ثم رشها بالدورسبان ٤١٪ بعد تخفيفه بمعدل ٣ لتر مبيد لكل ١٠٠٠ لتر ماء ، أو بمبيدات الهوستايثون أو السوميسرين بنفس المعدلات ، وتصلح هذه الطريقة أيضاً لأي نباتات مصابة .



● تلوين بعض أفراد النمل الأبيض بمادة سامة لصيد بني جنسها.

٢ـ عمل خندق حول الشجرة المصابة ، وعلى بعد ٥٠سم من الجذع وبعرض ٣٠ سم وعمق ٣٠ سم ، ورشه بمحلول المبيد بمعدل ٤ لتر من المحلول لكل متر طولي من الخندق بتركيز ٢٪ ، وقد وجد أن هذه الطريقة تعطي علاج ووقاية لمدة ٣ سنوات .

٣ـ في حالة وجود المنازل بمنطقة موبوءة بالنمل الابيض ، يمكن حماية هذه المنازل بإحاطتها بمواسير ذات ثقوب متقاربة وعلى عمق ٥٠سم حيث تتصل هذه الثقوب بخزان ومضخة . وعند العلاج يملأ الخزان بالمبيد ويضخ ليخرج من ثقوب المواسير ليشبع التربة حول المنزل بالمبيد لضمان حمايته مستقبلا من الإصابة بالنمل الابيض لمدة ثلاث سنوات على الأقل . ويمكن استخدام هذه الطريقة في المباني ذات القيمة مثل المتاحف والمكتبات .

٤- من الطرق الحديثة في المكافحة مايعرف بالمصيدة الحاملة للسم ، وفيها يتم تلوين بعض أفراد النمل الأبيض بطبقة من المادة السامة ومن ثم نشرها في المناطق الموبوءة حيث تعمل هذه الأفراد كمصيدة لبني جنسها بسبب وجود المادة السامة التي تقضي على كل حشرة تتناولها عن طريق لعق جسم الحشرة المستخدمة كمصيدة . وقد تم استخدام تلك الطريقة بجامعة تورنتو بواسطة عالم الحشرات مايلس (T.G Myles) . وتعد الطريقة المذكورة من أكفأ الطرق للمكافحة لما لها من ميزات تتلخص فيما يلي :-

(أ) تأثيرها المباشر على مستعمرة النمل الابيض لانها تقضي على أعداد هائلة، بينما تعمل الطرق الكيميائية على صد الحشرة من أماكن تواجدها .

(ب) تأثيرها القليل على البيئة بسبب قلة كمية المواد الكيميائية المستخدمة فقط على أجسام أفراد قليلة من الحشرة .

المراجع

١- جليل أبو الحلب - الأرضة دابة الأرض - وزارة الثقافة - بغداد- ١٩٨٦م.

٢- رمزي أبو عيانه - مواجهة الخطر الكامن في باطن الأرض - تجارة الرياض بالسعودية العدد ٤٤١ - يونية ١٩٩٩م .

٣- علي بدوي- علي دبور - عبدالرحمن فرج الله- سامي مصطفى - دراسات عن مشكلة النمل الأبيض بالمملكة العربية السعودية- مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية .(إدارة البحث العلمي) ١٩٨٦م.

٤- سامي مصطفى -آفات الصحة العامة وطرق مكافحتها في المملكة - الشركة السعودية للكيماويات والمبيدات الحشرية والمطهرات المحدودة .

٥ـ سعد عامر ـ عالم الحشرات في القرآن الكريم ـ مكتبة القرآن ـ مصر(١٩٠٠) .

٦ـ عبدالحكم الصعيدي - الحشرات والحديث عنها في القرآن والسنه - مجلة الأزهر .(١٩٠٠) .

٧ـ أعبدالعزيز المنشاوي ، عصمت حجازي، الآفات الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها ـ دار المعارف ، الإسكندرية ، مصر ١٩٩٤م .

وسائل التواصل والتخاطب عند الحشرات

د. ناصر بن عبدالله الرشيد

وهب الله الإنسان لغة التخاطب، كما وهبه قدرة تعلمها مهما إختلفت بين المجتمعات الإنسانية، وهذا لا يعني أن الإنسان هو الكائن الوحيد الذي وهبه الله هذه القدرة، ولا ينفي وجود التخاطب بين الكائنات الأخرى ، ولكننا لا ندركها، ولا نستطيع تعلمها.

اثبت القرآن الكريم الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه، أن الكائنات الحية لها منطق ولغة تتحدث وتتواصل بها، و ذلك من خلال قصة نبيه سليمان عليه السلام مع النملة والهدهد التي ذكرها الخالق سبحانه وتعالى في محكم التنزيل ﴿ وَوَرِثَ سُلَيْمَانُ دَاوُدَ وَقَالَ يَا أَيُّهَا النَّاسُ عُلِّمْنَا مَنطِقَ الطَّيْرِ وَأُوتِينَا مِن كُلِّ شَيْءٍ إِنَّ هَذَا لَهُوَ الْفَضْلُ الْمُبِينُ ﴿١٦﴾ وَحُشِرَ لِسُلَيْمَانَ جُنُودُهُ مِنَ الْجِنِّ وَالإِنسِ وَالطَّيْرِ فَهُمْ يُوزَعُونَ ﴿١٧﴾ حَتَّى إِذَا أَتَوْا عَلَى وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسَاكِنَكُمْ لا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾ فَتَبَسَّمَ ضَاحِكًا مِّن قَوْلِهَا ﴾ [النمل: ١٦ - ١٩]، ففهم سليمان عليه السلام قولها وتبسم، ولم يتبسم من معه من الوزراء والقواد لأنهم لا يعلمون منطق النمل، كما أن النملة لم تكن تخاطب سليمان عليه السلام، بل كانت تخاطب قومها من النمل.

ويستمر سياق الآيات مبيناً أن الحيوانات لها القدرة على التخاطب، كما في قول الحق تبارك وتعالى: ﴿ وَتَفَقَّدَ الطَّيْرَ فَقَالَ مَا لِيَ لا أَرَى الْهُدْهُدَ أَمْ كَانَ مِنَ الْغَائِبِينَ ﴿٢٠﴾ لأُعَذِّبَنَّهُ عَذَابًا شَدِيدًا أَوْ لأَذْبَحَنَّهُ أَوْ لَيَأْتِيَنِّي بِسُلْطَانٍ مُّبِينٍ ﴿٢١﴾ فَمَكَثَ غَيْرَ بَعِيدٍ فَقَالَ أَحَطتُ بِمَا لَمْ تُحِطْ بِهِ وَجِئْتُكَ مِن سَبَإٍ بِنَبَإٍ يَقِينٍ ﴾ [النمل: ٢٠ - ٢٢]، ثم يخاطبه عليه السلام ﴿ قَالَ سَنَنظُرُ أَصَدَقْتَ أَمْ كُنتَ مِنَ الْكَاذِبِينَ ﴿٢٧﴾ اذْهَب بِّكِتَابِي هَذَا فَأَلْقِهْ إِلَيْهِمْ ثُمَّ تَوَلَّ عَنْهُمْ فَانظُرْ مَاذَا يَرْجِعُونَ ﴾ [النمل: ٢٧ - ٢٨].

وهذه معجزة ينفرد بها سليمان عليه السلام ، إذ تدل على أن الطير لا ينطق بلغة سليمان عليه السلام ، ولكنه علم منطق الطير، ولا شك أن اللغة والمنطق الذي تخاطب به عليه السلام مع الهدهد يختلف عما سمعه من النملة، فكل مجتمع من الكائنات الحية أمة مستقلة بذاتها، لها طرقها الخاصة بالتواصل.

وليس - بالضرورة - أن يكون التواصل بين الكائنات الحية بواسطة الكلام، ولكن هناك وسائل أخرى متعددة كالشم والسمع واللمس والبصر. وقد عُرِفَ التواصل بأنه مؤثر من أحد الأفراد (المرسل) ينتج عنه سلوك في فرد آخر (المستقبل)، وفي هذه المقالة سيقتصر حديثنا فقط على التخاطب والتواصل بين الحشرات.

أقسام التواصل

يقسم التواصل في الحشرات بشكل عام إلى ما يلي:

- تواصل بين افراد من نفس النوع (Intraspecific) : ويهدف إلى جذب أو تمييز الجنس الآخر ، أو التحذير من هجوم الأعداء، أو الدعوة إلى الدفاع عن الأرض، أو الدعوة إلى التجمع والإنتشار كما في الحشرات الإجتماعية.

- تخاطب بين الأنواع المختلفة (Interspecific) : وهذا النوع من التخاطب يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام، هي:

(أ) تخاطب في صالح المرسل: ويحدث عندما تحس الحشرة بالخطر من هجوم المفترس عليها فتطلق إشارة أو مجموعة من الإشارات التحذيرية لإحباط الهجوم، كما أن الحشرة قد تقوم بإرسال إشارات

تشوش إتصالات المفترس أو المنافس، فقد لوحظ أن فراشات آركينيدي(Archinidae) الليلية تطلق طقطقة عالية التردد، فتحدث تشويشاً على جهاز تحديد الصدى عند الخفافيش.

(ب) تخاطب في صالح المستقبل: ويحدث عندما تلتقط أجهزة الحس في الحشرة إشارات تدل على وجود المفترس فتهرب منه، كما في بعض أنواع الفراشات، حيث تقوم الأعضاء الطبلية (Tympanal organs) فيها بإلتقاط أصوات الخفافيش فتهرب منها.

(ج) تخاطب في صالح المرسل والمستقبل: ويحدث عند تلقيح الأزهار بواسطة الحشرات، حيث تبدي الزهرة إشارات مرئية ولمسية وكيميائية تجذب إليها الحشرة فتحصل الحشرة على الغذاء، وتلقح الزهرة خلطياً.

وسائل التواصل

يتم التواصل بين الحشرات بعدة وسائل، منها:

● التواصل بالرؤية

يتم الإتصال والتخاطب عن طريق الرؤية في الحشرات النهارية والليلية على السواء، حيث تتصل وتتخاطب الحشرات النهارية عن طريق اللون والحجم وحركة الأجنحة، والرقص، وإصدار الوميض الضوئي.

* **اللون:** ويعد وسيلة مؤثرة في عملية الإتصال بين الحشرات، فقد وجد أن الألوان الزاهية في الفراشات لها دلالات معينة في الإتصال فيما بينها، حيث يتعرف كل من الذكر والأنثى على الفرد الآخر عن طريق الألوان الموجودة على الأجنحة.

* **حركة الأجنحة:** وفيها تقوم إناث الحشرات بتحريك أجنحتها بطريقة معينة، وعندما يراها الذكر يدرك المقصود منها فينجذب إليها، حيث تستخدم عادة لإتمام عملية التزاوج، كما في إناث أبي دقيق.

* **المشي:** وفيها يتم التواصل بين أفراد النوع الواحد عندما يتحرك أحدها نحو الفريسة، كما في النمل من جنس فورميكا (Formica) الذي يتميز بقدرات عالية لإكتشاف الأجسام المتحركة، فهذا النوع من النمل تهمل عاملاته أو لاتهتم بالأجسام الساكنة، ولكن حالما تتحرك الفريسة فإنها تتحرك نحوها، وهذا بدوره يحفز العاملات الأخريات بالحركة تجاه الفريسة للمشاركة في مطاردتها.

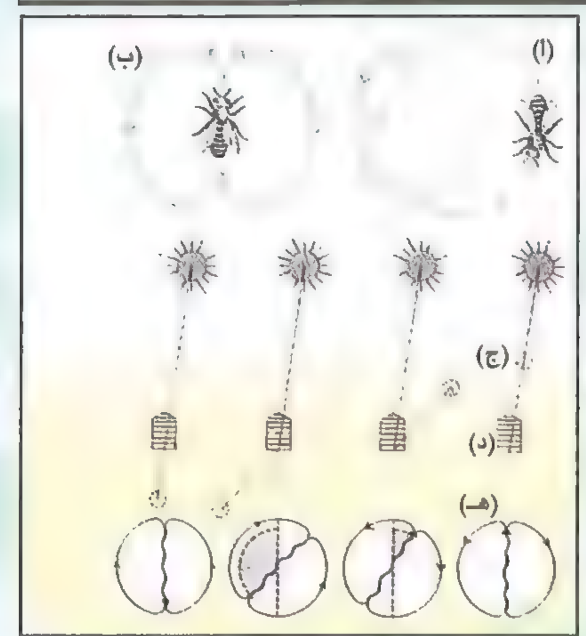
* **الرقص:** وفي هذه الحالة يتم التواصل بين الحشرات عن طريق سلسلة من الأفعال يقوم كل بها من الذكر والأنثى، وتعتمد تلك الأفعال بشكل كامل على المحفزات المرئية، فيتحرك الذكر بإتجاه الأنثى، وعندما يتقابلان وجهاً لوجه يبدأ كل منهما بالرقص والقفز من جانب إلى آخر إلى أن تصبح الإنثى جاهزة لإتمام عملية التزاوج، كما في حشرة ذبابة الفاكهة (Drosophila subobscura).



● الألوان الزاهية في الفراشات لها دلالات في التواصل بينها.

وتعد الطريقة التي تنتهجها جامعات الغذاء (Foragers) في النحل في تجنيد ومتابعة أفراد النحل الأخرى من أفضل الامثلة على التواصل بين الحشرات. فعندما يكون الطعام على بعد ٥٠ متراً تقريباً من المستعمرة فإن النحلة التي وجدته تقوم برقصة دائرية فوق سطح قرص العسل في الخلية، شكل (١-أ)، وأثناء هذه الرقصة تتبعها جامعات الغذاء، فتحصل منها على بعض الروائح الكيميائية تحدد نوع الطعام، وهذا يحفزها على أن تقوم بالبحث عن الطعام بنفسها.

أما إذا كان الطعام يبعد أكثر من ٨٥ متراً عن المستعمرة فإن النحلة تؤدي رقصة على شكل الرقم (8) تدل التابعين من جامعات الغذاء على إتجاه وبعد الطعام عن المستعمرة، شكل (١-ب)، إضافة إلى حصولها على بعض المعلومات الكيميائية التي تدل على نوع الطعام. وتستطيع جامعات الغذاء التعرف على موقع الطعام من خلال مراقبة حركة النحلة وموقع الشمس. فمثلاً إذا كان الجزء المستقيم من الرقصة (8) منطبقاً على الخط الرأسي فهذ يدل على أن الطعام يقع على الخط الواصل بين المستعمرة وقرص الشمس. أما إذا كان



● شكل (١) لغة النحل المختلفة (أ) الرقصة الدائرية للمسافة أقل ٥٠ متر، (ب) الرقصة ذات الشكل (8) للمسافة أكثر ٨٥ متر (جـ) مصدر الرحيق (د) خلية النحل، (هـ) الأوضاع المختلفة للرقصة شكل (8) حسب موقع الطعام نسبة للشمس.

الجزء المستقيم على زاوية مقدارها ٤٥ درجة إلى اليمين فإن هذا يدل على أن الطعام يقع بإتجاه الشمس ولكن إلى اليمين بزاوية مقداها ٤٥ درجة، كما لوحظ أن النحلة الراقصة تهز بطنها من جانب إلى آخر، وهذا يحدث نبضات صوتية، وقد وجد أن عدد النبضات هذه يدل على المسافة بين الطعام والمستعمرة.

* **الضوء الومضي:** ويحدث في الحشرات الليلية، حيث يطلق أحد أفراد الحشرة ومضات ضوئية (Light flashes) منتظمة تنبعث من مناطق بطنية محددة، فيراها الفرد الآخر فيدرك المطلوب منه، وقد وجد أن هذا الضوء يحدث نتيجة لتاكسد مادة الليوسيفيرين في وجود إنزيم الليوسيفيراز داخل خلايا كبيرة مزودة بعدد كبير من القصبات الهوائية، كما في حشرة لافريدي من رتبة غمدية الأجنحة، ويتميز هذا النوع من الحشرات بأن ذكوره مجنحة أما إناثه فغير مجنحة.



● ذبابة النار تصدر وميض ضوئي بالليل.

أما في ذبابة النار (Photinus pyralis) من رتبة الخنافس الحقيقية فيقوم الذكر أثناء طيرانه على إرتفاع ٥٠سم من سطح الأرض بكشف الخلايا المنتجة للضوء المتوهج الموجودة على جسمه فيبعث الضوء المتوهج على فترات تقدر بحوالي ٥,٨ ثانية، فتستجيب الأنثى للضوء المرسل من الذكر إذا كانت المسافة بينهما في حدود ٢ متر، فترسل ضوءاً متوهجاً بعد ثانيتين من وصول الضوء إليها. وتعد الفترة الزمنية (Interval) التي تفصل بين الضوئين صفة هامة لتمييز الأنواع المختلفة، ولذلك فإن الذكر يتبع الضوء الذي له فترة وميض محددة، ويهمل الأخرى، وهذا يقوده إلى الأنثى المناسبة.

ومن الظواهر المحيرة للعلماء في بعض أنواع ذبابة النار في بورما وسيام إطلاق كل من الذكر والأنثى الضوء الومضي في نفس الوقت.

وقد طورت بعض الحشرات طريقة متقدمة في التواصل المعتمد على الرؤية، حيث تقوم بإرسال وميض ضوئي على شكل شفرات تشبه طريقة موريس في إرسال التلغراف، وفي كل الأحوال فإن إنبعاث الضوء من الحشرات له أهمية في الإتصال الجنسي.

● التواصل بالصوت

يصدر عن الحشرات كثير من الأصوات أثناء تأديتها نشاطاتها اليومية، كنتيجة جانبية لنشاط آخر، وخاصة عند الطيران، وقد لا يكون لتلك الأصوات أهمية في حياة الحشرة، إلا أن بعضها قد يكون له أهمية كإشارات يمكن التعرف عليها من قبل الأفراد الأخرى من نفس النوع كوسيلة فعالة للإتصال فيما بينها. حيث يتم إستقبالها وتحليلها والتعرف عليها وفهم محتواها بواسطة أجهزة طبلية خاصة (Tympanal organs) مكافئة للأذن في الحيوانات الأخرى، فمثلاً تجذب نغمة طيران أنثى البعوض الذكور، ويستخدم الطنين المرتفع الذي يصدر عن النحل والزنابير كعلامة تحذيرية بين الأنواع المختلفة. وعلى هذا فإن كل نوع من الحشرات يصدر أصواتاً لها ترددها وإيقاعها وإستمراريتها تستطيع الحشرة الموجهة إليها تمييزها والتعرف عليها دون غيرها من الأصوات.

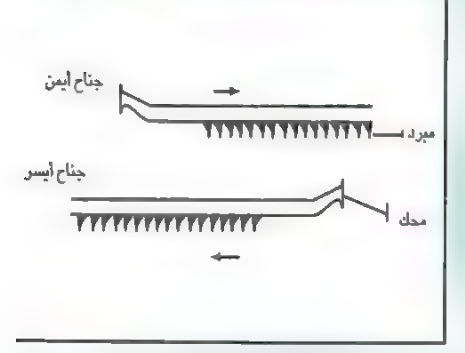
تتكون الإشارات الصوتية المستخدمة بين أفراد النوع الواحد عادة من سلسلة متقطعة من نبضات الصوت تفصل بينها فترات من الصمت، تتكرر بصورة منتظمة، وهذه يطلق عليها أغاني الحشرات، وقد يكون لبعض الحشرات أنواعاً عديدة من الأغاني المختلفة، فلكل مناسبة أغنية محددة. ومع أن معظم تلك الأغاني، تستخدم بشكل عام في التودد والمغازلة بين الذكور والإناث، إلا أن بعضاً منها له دور في تجميع بعض الأنواع وتفريق البعض الآخر.

ومن الجدير بالذكر أن الأغاني المختلفة التي تطلقها الحشرات للمناسبات المختلفة تحدث نتيجة للتغير في طول نبضة الصوت والفترة الزمنية التي تفصل بينها، وعدد المقاطع في كل منها.

أما الأصوات التي لها أهمية غير إعتيادية، كأصوات التحذير فلا يتم إصدارها عن طريق النبضات الصوتية المعتادة بشكل منتظم و شائع من الذكر أوالأنثى، ولكن تكون عادة مصحوبة بتحذيرات مرئية.

* **تولد الذبذبات:** وتتولد الذبذبات بإحدى طريقتين، هما:

- **إحتكاك أسطح خشنة مع بعضها البعض:** وفي هذا النوع تتحور أحد الأسطح إلى محك والآخر إلى مبرد، شكل(٢)، فعند مرور المحك على المبرد يحدث الصرير أو الصرصرة (Stridulation)، وتوجد تلك التراكيب في الأماكن التي يحتك فيها أجزاءً من جسم الحشرة ببعضهما البعض بشكل طبيعي، وقد تصدر بعض الحشرات الكاملة والأطوار الأولى منها - بهذه الطريقة - أصواتاً تحذيرية تُسمع من مسافات قصيرة أو تُستقبل بالملامسة، كما قد تصدر بعض الحشرات صريراً يتميز بدرجة عالية من الشدة، بحيث ينتقل إلى مسافات بعيدة، فيعمل على جذب الذكور والإناث لبعضهما البعض لإتمام عملية التزاوج، كما في بعض الحشرات الكاملة من



● شكل (٢) منظر جانبي للجناح الأيمن في صرصور الغيط يوضح جهاز إحداث الصوت.

رتبة مستقيمة الأجنحة.

أما في معظم الحشرات من رتبة مستقيمة الأجنحة فإن الأصوات تنتج عن طريق إحتكاك الحرف الداخلي للأرجل الخلفية على عروق الجناح المطوي، فيعمل هذا الإحتكاك على إهتزاز الجناح وحدوث رنين تتراوح شدته ما بين ٢ إلى ٥٠ ألف ذبذبة في الثانية. يمكن تحويل هذه الذبذبات ـ بواسطة الراسمات ـ إلى رسوم بيانية توضح الفرق بين ذبذبات الأصوات بين الحشرات المختلفة. ومن الجدير بالذكر أن الغناء ليس مقتصراً على الذكور فقط، فالإناث أيضاً قادرة على الغناء ولكنها لا تؤديها إلا في مرحلة النضوج الجنسي.

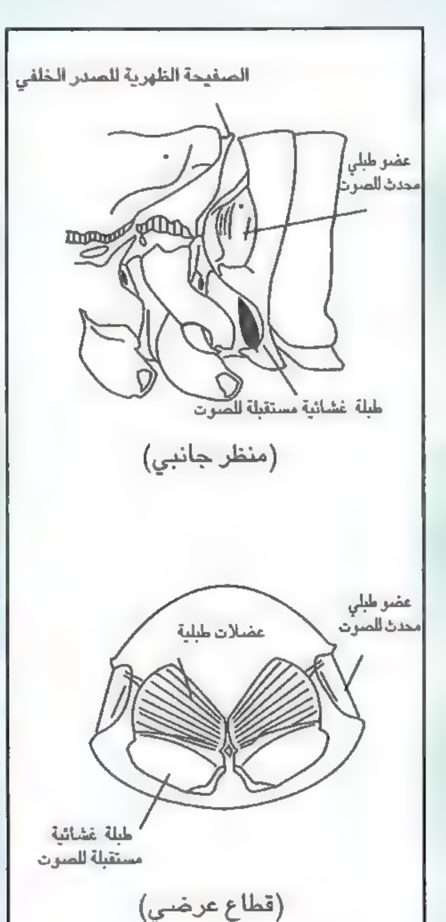
– **أغشية مهتزة:** وتوجد في بعض أنواع الحشرات، كما في رتبة متساوية الأجنحة وحرشفية الأجنحة، وهي عبارة عن أغشية رقيقة قابلة للإهتزاز بواسطة عضلات خاصة يطلق عليها الطبلات الغشائية (Tympanals) ، وتوجد في الصدر الأوسط لبعض حشرات أكريتيدي من رتبة حرشفية الأجنحة ، كما أن الطبلات الغشائية توجد في البطن لبعض أنواع من رتبة نصفية الأجنحة، مثل: ذكر أركينورنيكا، وفي كل من الذكر والأنثى في سيركوبيدي، وبعض أجناس سيكاديلليدي، وذكور السيكاديدي، شكل (٣)، وبعض أجناس بنتاتوميدي.

* **إستقبال الذبذبات:** وهي عبارة عن تراكيب حسية ميكانيكية أو وترية تقوم بوظيفة إستقبال الذبذبات والتعرف عليها، وتتكون من وحدات منفصلة أو مجموعات من الوحدات، وتوجد على أجزاء كثيرة من الجسم، ومن الجدير بالذكر أن تلك التراكيب الحسية ترتبط مع غشاء طبلي (Tympanic membrane) حراً في التذبذب يتأثر بالذبذبات التي تحدث في البيئة المحيطة.

توجد أعضاء الإستقبال على جانبي الحلقة البطنية الأولى من الجهة البطنية لأفراد أكريتيدي (Acritidae) ، وعلى الصدر الخلفي لأفراد نوكتيويدي (Noctuoidae) من رتبة حرشفية الأجنحة، وعلى أرجل الصدر الامامي في فصيلة صراصير الغيط. ونظراً لأن أجهزة الإستقبال في صراصير الغيط مجاورة تماماً لعضو إصدار الصوت ،فإنه يقوم بإقفالها عند إصداره أصوات المناداة حتى لا تتأثر وتتلف نتيجة لشدته.

● الإشارات الكيميائية

تعد الفيرمونات أحد الطرق الهامة للإتصال بين الحشرات، وهي مواد كيميائية تفرزها الحشرة إلى خارج جسمها، وعندما تصل تلك المواد إلى الحشرات من نفس النوع فإنها تستجيب لها بطريقة ما. ونظراً لإن وظيفة تلك المواد تتعلق بالتنسيق بين الأفراد فإن أهميتها تتركز في السلوك الجنسي و التحكم في السلوك ووظائف الأعضاء للحشرات الإجتماعية.



● شكل (٣) منظر جانبي وقطاع عرضي لعضوي إحداث واستقبال الصوت في ذكور السيكاديدي.



● حشرة من فصيلة اكريتيدي.

ومما يؤكد على قوة الفيرمونات في تحفيز الحشرات على الإستجابة لها من مسافات بعيدة وفي تراكيز ضعيفة، ما يلاحظ من الإنجذاب الجنسي لحشرات الفراشات والعث (رتبة حرشفية الأجنحة). إذ يصف العالم الفرنسي الشهير **فابري** (Fabre) أن عدداً من ذكور العث تتجمع حول الأنثى أو حتى حول حاوية كانت تحتوي على الإناث فقط.

لقد كان إدعاء العالم **فابري** بأن الذكور تنجذب من مسافة بعيدة ـ تصل إلى أكثر من كيلومتر ونصف ـ تحت تأثير رائحة الأنثى صعب التصديق مقارنة بكميات المواد الكيميائية القليلة التي تطلقها الأنثى في كمية الهواء الضخمة التي تنتشر فيها تلك المواد، إلا أن التجارب العلمية التي أجريت بعد ذلك أثبتت صحة كلام العالم الفرنسي **فابري**، فقد وجد أن الذكور جاءت من مناطق بعيدة وطارت بعكس إتجاه الرياح، وذلك تحت تأثير الهواء الذي



● صرصور الغيط.

يحمل الفيرمونات. ويظهر تأثير تركيز المواد الكيميائية بشكل فعال عندما يكون الذكر قريباً من الإنثى، حيث يمكن ملاحظة متابعة الذكر لتركيز تلك المواد.

يستخدم النمل مواداً كيميائية للإستدلال على طريقه، ولذا يسير في صفوف أو طوابير كل واحدة خلف الأخرى - لكن ليس بالضرورة أن تكون خلفها مباشرة - متتبعة الرائحة على الأرض، وقد لوحظ أنه لو نُظف الطريق بين نملتين فإن النملة التي تليها ستتوقف عندما تصل إلى المنطقة المنظفة، وسيحدث بعض التأخير لجميع النمل التي تليها قبل أن يتمكنوا من عبور المنطقة. وقد أوضحت التجربة أن النمل يسير في طوابير بناءً على رائحة موجودة على الأرض من خلايا خاصة بالنمل، ومن المحتمل أن النمل يستخدم قرون الإستشعار للتعرف على تلك الرائحة.

وتتميز كل مستعمرة من مستعمرات النمل ونحل العسل برائحة مميزة - خاصة بها - تشترك فيها جميع أفراد المستعمرة، ولذلك فإن أي متطفل من خارج هذه المستعمرة، حتى ولو كان من نفس النوع يعد من الأعداء الذين يجب طردهم ومنعهم من دخول المستعمرة، كما أن أعضاء المستعمرة نفسها من العاملين في جمع الغذاء يمكن أن يُحاربوا ويُمنعوا من دخول المستعمرة إذا مضى عليهم فترة طويلة خارجها، حيث يفقد أولئك الأعضاء الرائحة المميزة لهذه المستعمرة.

تعتمد رائحة مستعمرة نحل العسل على نوع الغذاء الذي يتناوله أفرادها، ولذا فإنه في كل مرة يتغير مصدر الغذاء فإن رائحة المستعمرة تتغير أيضاً. ولهذا السبب يستقبل الأفراد الذين لم يكونوا متواجدين أثناء تغيير الطعام إستقبالاً جافاً، وغير مناسب فيؤدي ذلك إلى أن يتيهوا ويتشردوا.

يعد التحكم في جمع الغذاء والمحافظة على توازن درجة حرارة عش الحضنة عند حد معين - يتراوح ما بين ٣٤,٥ إلى



● نحل العسل.

٣٥,٥ْم - من الأعمال التي يلعب الإتصال دوراً هاماً في مستعمرة نحل العسل، وذلك بغض النظر عن درجة الحرارة الخارجية.

يتم تسخين الحضنة عندما تنخفض درجة حرارتها عن طريق التجمع فوق منطقتها وإنتاج الدفء بواسطة الإهتزاز العضلي القوي (Muscle vibration). أما في حالة إرتفاع درجة حرارة الحضنة فإن التبريد يتم بواسطة الترويح بالأجنحة في الحالات الإعتيادية، وفي الحالات الحادة يتم التبريد بواسطة نشر الماء على أقراص الشمع والترويح عليه، فيؤدي تبخره إلى إمتصاص الحرارة من الحضنة، وبالتالي برودتها. ومن هذا المنطلق فإن كلاً من التدفئة والتبريد يتطلب الإتصال الإجتماعي (Social communication)، إلا أن الإتصال الإجتماعي يكون أكثر أهمية في حالة التبريد.

ونظراً لأن النحل الذي يكتشف إرتفاع درجة حرارة الحضنة لا يذهب لإحضار الماء ونثره على الخلية لتبريدها، لأن مهمته الأساسية إستلام الغذاء القادم، وتفريغ حمولة النحل من الماء، و نشره على الخلية لتبريدها، والبقاء دائماً في الخلية.لأنه لا يعرف موقع الماء القريب، وليست من مهامه،فقد وجد أن هناك عدد قليل فقط من جامعات الغذاء يعرف موقع الماء القريب من المستعمرة، بينما معظم جامعات الغذاء تكون مشغولة بإحضار حبوب اللقاح والرحيق من الأزهار. والسؤال الذي يطرح نفسه حقيقة، كيف يتم إحضار الماء بدون تأخير وبالكميات المناسبة، وفقط عند الحاجة؟ والجواب على ذلك أنه يتم تجنيد جميع جامعات الغذاء - بعد تسليم حمولتهن من الغذاء إلى المستقبلات - لإحضار الماء، وعندما تنتهي الحالة الطارئة فإن جميع الأفراد الذين جُنّدوا لإحضار الماء يتم إعادة تجنيدهم مرة إخرى لجلب الرحيق وحبوب اللقاح. ولا شك أن تنظيم وتوجيه هذه العملية يحتاج إلى وسيلة إتصال فعالة.

وكما يوجد في النحل وسائل إتصال متميزة وفعالة، فإن بعض أنواع النمل يتبع أسلوب دقيق ومحكم للتواصل فيما بينها، فمن الملاحظ أن النملة تقطع مسافات طويلة عن مسكنها لجلب الغذاء، وقد تغير إتجاهها عدة مرات، ومع ذلك فإنها لا تجد صعوبة في العودة إليه، وقد ثبت أن النمل يعتمد في إيجاد طريقه إلى مسكنه على الرؤية والشم والصوت، حيث ثبت

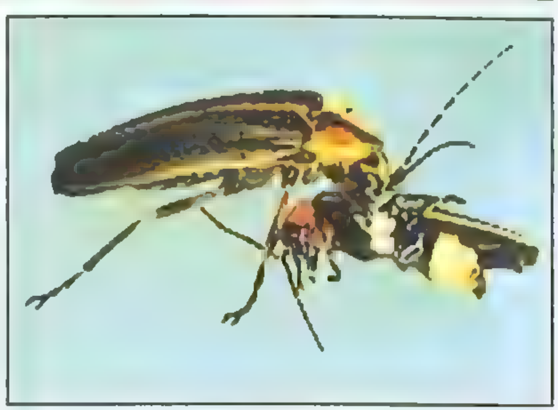


● تعاون النمل في جلب الغذاء.

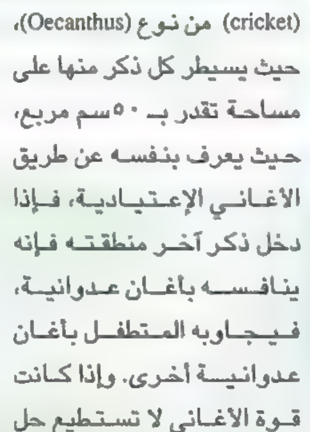
بالتجربة أنه إذا أخذت عاملات النمل من مسكنها ووضعت في مكان بعيد عنه إلى حد ما فإنها لا تستطيع العودة إليه، مع أنها تستطيع العودة من مكان أبعد بكثير عندما تقطع تلك المسافة بنفسها.

فوائد التواصل عند الحشرات

تحقق الحشرات من التواصل فيما بينها العديد من الفوائد سواءً على مستوى الأفراد أو الجماعات،



● تواصل من اجل التغذية.



ومن تلك الفوائد ما يلي:

● التغذية

تحتاج عملية جلب الغذاء إلى التواصل والتنسيق وتوزيع المهام بين أفراد النوع الواحد، كما يحدث بين أفراد الحشرات الإجتماعية، كما تقوم بعض الحشرات بفك رموز الرسائل التي تتم بين الذكور والإناث لنوع آخر، فمثلاً تقوم إناث بعض الحشرات بخداع ذكور حشرات أخرى عن طريق إصدار أصوات أوأغاني أو ضوء ومضي مشابه لما تصدره إناثها وعندما تقترب منها تلتهمها، ويشير **بوشمان** في هذا السياق إلى أن حشرة الفوتيورز فيرشيلدي (Photuris fairchildi) تقوم بإصدار الضوء الومضي لثلاثة أجناس من الحشرات، وعندما تنجذب ذكورها فإنها تلتهمها.

● طرد الأعداء

يتمثل طرد الأعداء في إستخدام الأغاني العدوانية، كما في صرصور الغيط



● طرد الأعداء.

(cricket) من نوع (Oecanthus)، حيث يسيطر كل ذكر منها على مساحة تقدر بـ ٥٠سم مربع، حيث يعرف بنفسه عن طريق الأغاني الإعتيادية، فإذا دخل ذكر آخر منطقته فإنه ينافسه بأغان عدوانية، فيجاوبه المتطفل بأغان عدوانية أخرى. وإذا كانت قوة الأغاني لا تستطيع حل المشكلة فإنهما يتحاربان، ويستخدم كل منهما قرون الإستشعار الطويلة لضرب الآخر، إضافة إلى التصادم والعض حتى ينهزم أحدهما.ويضمن هذا التنافس توزع الذكور توزيعاً مناسباً في المنطقة، مما يعطي فرصاً أكثر للقاء الذكور والإناث وإتمام عملية التزاوج بنجاح.

● التزاوج

تؤدي وسائل الإتصال المختلفة (المسموعة والمرئية والكيميائية) بين الحشرات دوراً مهماً في عملية التزاوج، فعلى سبيل المثال تطلق ذكور بعض قارضات الأعشاب أغنية إستدعاء للأنثى، فإذا سمعتها الأنثى المناسبة فإنها تستجيب بإطلاق أغنية مشابهة لها تماماً، وعن طريق التوقف عن الغناء وإنصات كل منهما إلى الآخر، يتجه كلاً منهما نحو الآخر حتى يقتربا من بعضهما البعض، وحينما يرى الذكر الأنثى فإنه يطلق أغنية التودد والمغازلة، وقد يوجد في المنطقة ـ قريب منهما ـ ذكر آخر فتجذبه الأغنية التي أطلقتها الأنثى فيبدأ بالغناء، ويتجه نحو ها، وعندما يلتقي الذكران، فإن كلاً منهما يطلق أغنية عدوانية نحو الآخر، إلى أن يستسلم أحدهما وينسحب، وعند ذلك يبدأ الذكر الفائز بالرقص والغناء والقفز نحو الأنثى، وفي النهاية يقفز فوقها لإتمام عملية التزاوج، فإن رأى منها عدم الرضاء والتململ، ومحاولة الهرب منه، فإنه يستمر بالغناء حتى تهدأ وتسمح له بإتمام عملية التزاوج، كما في قارضات الأعشاب البريطانية من نوع (Corthippus brunneus).

● التحذير

تقوم بعض الحشرات (الذكور والإناث) بإطلاق إشارات تحذيرية صوتية أو ضوئية أو كليهما معاً، فالإشارات الصوتية التحذيرية تعد إشارات غير إعتيادية، لأنها لا تتكون من نبضات صوتية معادة بشكل منتظم وشائع، كما تصحب عادة بتحذير مرئي.



● تواصل من أجل التزاوج.

المصادر

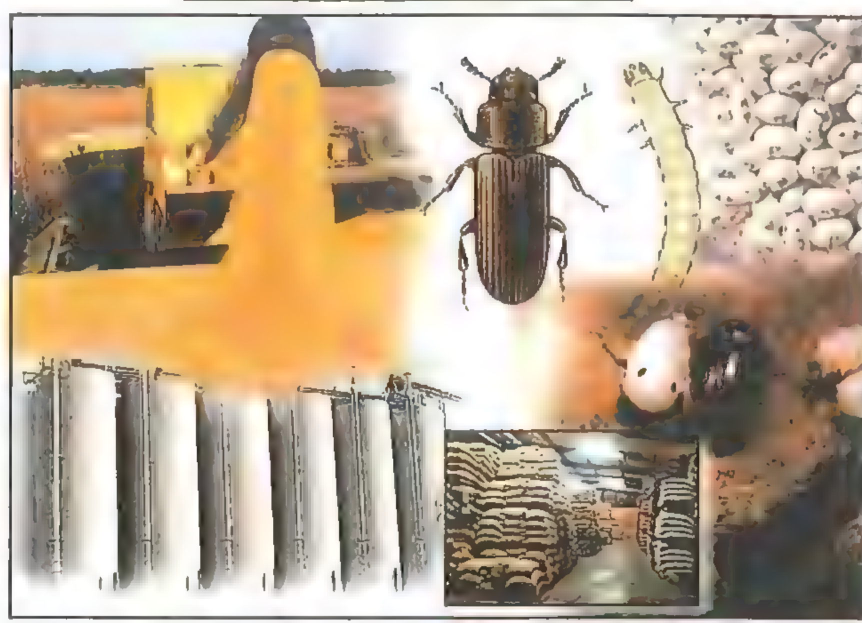
– الحشرات : التركيب والوظيفة، ل. ف. شابمان، ١٩٨٨م، الدار العربية للنشر والتوزيع.

– مقدمة في بيولوجية الحشرات وتنوعها، هارلد ف. دلي وآخرون،١٩٨٣م، دار المريخ، الرياض،المملكة العربية السعودية.

- How Insects Live, Peter Hutchinson, 1947, Elesvier Phadon.

حشـــرات المخــــازن

د. رمزي عبدالرحيم أبو عيانه



تعد حماية المحاصيل الزراعية من التلف بواسطة الحشرات أحد ركائز نجاح الموسم الزراعي، بل إن نجاح الموسم يقاس بما يصل إلى المصانع من مواد خام، غذائية أو غيرها، صالحة وجاهزة للصناعات التحويلية لسد احتياج المستهلك. وفي مجال الحبوب الغذائية ينبغي توفير الظروف المثلى للتخزين بدءاً من حصادها في الحقل مروراً بالتخزين حتى تصنيعها إلى منتج جاهز للاستهلاك.

يتناول هذا المقال الحشرات التي تهاجم الحبوب المخزونة باختلاف أنواعها وكيفية التعرف على الإصابة الحشرية والأضرار الناجمة عنها والظروف المثلى للتخزين وطرق الوقاية، وذلك كما يلي:-

مظاهـــر الإصابـــة

هناك عدة مظاهر لإصابة الحبوب بحشرات المخازن المختلفة، منها:-

١- ظهور فراشات وخنافس وسوس المخازن فوق العبوات وبين الحبوب.

٢- وجود حشرات ميتة وجلود إنسلاخ وحبوب مثقوبة ومتآكلة عليها إفرازات حشرية.

٣- وجود مناطق سوداء على الحبوب المصابة، وهي عبارة عن فطريات.

٤- وجود ثقوب على الحبوب المصابة وظهور الحشرات بداخلها.

٥- ارتفاع واضح في درجة الحرارة داخل كومة الحبوب.

٦- وجود مادة دقيقية تعلق باليد بسهولة مع سهولة انكسار الحبوب عند فركها باليد وظهور أطوار غير كاملة أو حشرات كاملة.

٧- انبعاث رائحة مميزة وكريهة عند الإصابة بخنافس الدقيق.

٨- تكتل وإلتصاق الحبوب بسبب وجود بعض المواد اللاصقة مثل الفطريات والبكتيريا وبقايا الحشرات وبقايا الحبوب المصابة.

أضرار حشرات حبوب المخازن

يبلغ ما يفقد من الانتاج العالمي من الحبوب عند التخزين نتيجة الإصابة الحشرية من ٥-١٠٪، أي ما يعادل ٤٠-٨٠ مليون طن سنوياً، وهذا يكفي لتغذية ٣٢٠ مليون نسمة من البشر طوال العام، وترتفع نسبة الفقد بالطبع في البلدان ذات الجو الحار لتصل نحو ٥٠٪ نتيجة الحرارة والرطوبة المرتفعة. وذلك بسبب الزيادة الفجائية الهائلة لحشرة ما - تعرف بفوران الحشرة - نتيجة درجات الحرارة الدافئة وإرتفاع نسبة الرطوبة في الحبوب مما يهيء بيئة مناسبة لنمو وتكاثر الحشرات.

ولايقتصر الضرر الناجم عن الإصابة بحشرات الحبوب المخزونة فيما تستهلكه الحشرات من بذور أو حبوب بل تسبب الخسائر التالية:-

● القيمة الغذائية

تقضي بعض الحشرات على محتوى السويداء (Endosperm) للحبة أو البذرة تاركة إياها كقشرة خارجية ممزقة، وتفقد الحبوب نتيجة لذلك جزءاً من وزنها وقيمتها الغذائية، ويزداد الفقد نتيجة تبخر المحتوى الرطوبي للحبة. ويؤدي تلف غلاف البذرة إلى سرعة تنفسها وبالتالي ضعف حيويتها.

● تلوث الحبوب ومنتجاتها التصنيعية

تتلوث الغلال بأجزاء الحشرات الميتة



● حبوب قمح تالفة بسبب سوء التخزين.

وجلود الإنسلاخ وإفرازاتها، ويؤدي ذلك إلى تلوث الحبوب المصابة والحبوب المجاورة ومنتجات الحبوب بعد تصنيعها، مما يكسبها رائحة كريهة وطعم غير مقبول، بسبب إنتشار العفن وغيره من الميكروبات المرضية والتي ثبت أنها تسبب أمراضاً سرطانية بين حيوانات التجارب لإرتفاع نسبة النشادر في النواتج الدقيقة.

● الإضرار بمواد التخزين

لايقف ضرر الحشرات على الحبوب بل يتعداها إلى مهاجمة منشآت المخازن وصناديق وأكياس التعبئة فيحدث بها ثقوب وتآكل، كما أن بعض الحشرات تتلف معدات التعبئة مما يزيد من الخسارة المادية.

● تكاليف المكافحة

يترتب على الإصابة بحشرات المخازن تكاليف مادية متمثلة في طرق الوقاية والمكافحة، وما يترتب على ذلك من أجور عمالة وأجهزة للمكافحة.

أنواع حشرات المخازن

تتعرض الحبوب ومنتجاتها ـ سواء كانت معبئة أو سائبة ـ داخل المخازن إلى العديد من الحشرات التي تتفاوت في درجة خطورتها، وقد أمكن التعرف على أكثر من خمسين نوعاً تم تصنيفها حسب خطورتها وتأثيرها الاقتصادي على الحبوب.

تعد سوسة الحبوب أكثر أنواع حشرات المخازن خطورة من حيث أثرها المدمر بسبب نمطها الغذائي المتفرد، حيث تتلف سويداء الحبوب فتقلل من قيمتها الغذائية وكمياتها وتجعلها غير صالحة للإنبات. وتأتي كل من الخنافس والفراشات التي تتغذى على الجنين في المرتبة الثانية بعد سوسة الحبوب.

وتقسم حشرات الحبوب ومنتجاتها حسب عاداتها الغذائية إلى ما يلي:-

● حشرات التغذية الداخلية

حشرات التغذية الداخلية هي حشرات تتغذى يرقاتها داخل أغلفة الحبة باعتمادها بشكل أساس على سويداء الحبة التي تصل إليها عن طريق إحداث ثقوب.

تعد سوسة الارز وسوسة الحبوب من أهم أنواع هذا النمط من التغذية، وهي من أكثر آفات الحبوب ضرراً في جميع أنحاء العالم.

تتغذى السوستان داخلياً على الحبة باكملها باستخدام الحشرة الكاملة لأجزاء فمها الموجودة في مقدم الخرطوم لتحفر الطبقات المختلفة للحبة حتى تصل للسويداء محدثة حفرة مناسبة العمق للأنثى لوضع البيض. وتستهلك سوسة الحبوب نحو ٥٥٪ من المحتوى الداخلي لحبة القمح، لذا تنمو يرقة واحدة داخل الحبة. أما يرقة سوسة الأرز فتستهلك مقدار أقل ـ نحو ٢٥٪ ـ من محتوى الحبة، لذا تنمو يرقتان في داخل الحبة كل في مكان منفصل، وإذا حدث وإقتربت يرقة من أخرى فإنه تحدث معركة تؤدي إلى موت إحدى اليرقتين المتنازعتين في الحبوب الكبيرة مثل الذرة الشامية، ويمكن مشاهدة أكثر من يرقة من سوسة الحبوب في الحبة الواحدة.

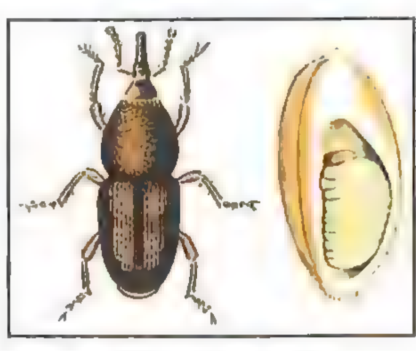
يتسبب معظم الضرر عن اليرقات، أما الحشرات الكاملة فتحدث نقر صغيرة غير منتظمة في الحبوب بسبب تغذيتها وضررها أقل مقارنة باليرقات لأنها تستهلك قدر ضئيل جداً من الحبة.

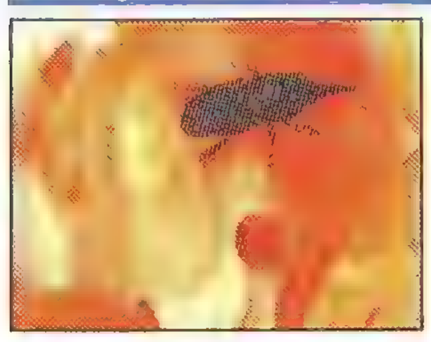
وفي دراسة بمركز أبحاث الأرز بوزارة الزراعة بمصر وجد أن إصابة الأرز الشعير أقل من إصابة الأرز المبيض بسوسة الأرز.

وتعد الخسائر في حالة الأرز الشعير محدودة في العام الأول من الخزن. أما إذا ظل الأرز مخزن خلال جزء من العام الثاني، فإن الإصابة ترتفع كثيراً، لتصل إلى ٣٠٪ إذا ظلت مخزونة لمدة تسعة شهور بعد العام الأول.

تحفر أنثى سوسة الأرز حفراً صغيرة في الحبوب بواسطة فكيها، لتضع في كل حفرة بيضة واحدة تغطيها بمادة جيلاتينية لحمايتها من أي أعداء طبيعية.

ويبلغ عدد ما تضعه الأنثى الواحدة من البيض طوال فترة حياتها حوالي ٣٥٠ بيضة، يتم فقسه بعد حوالي أسبوع إلى يرقات صغيرة تعيش طول فترة حياتها داخل سويداء الحبوب دون أن تعمل ثقوباً في جدار الحبة من الخارج، لذا يصعب تمييز الحبوب التي بها هذه اليرقات، وعند تمام نمو اليرقات فإنها تتحول إلى عذارى بعد حوالي ثلاثة أسابيع، وتظل العذراء ساكنة لمدة حوالي أسبوع تتحول بعده إلى حشرة كاملة تعد لنفسها ثقباً للخروج من الحبة، ونظراً لوجود الأطوار غير الكاملة من هذه الحشرات داخل الحبة فإنها تكون بعيدة عن أعدائها الطبيعية والتقلبات الحرارية الضارة، وتستغرق دورة الحياة حوالي ستة أسابيع، وقد تعيش الحشرات الكاملة لمدة ٧ شهور، وقد تتداخل أجيال الحشرة وتظل نشطة على مدار العام في المناطق الحارة.


●يرقة وحشرة سوسة الأرز.


● ارز مصاب.

● حشرات التغذية الخارجية

حشرات التغذية الخارجية هي حشرات تتغذى على الحبوب من الخارج عن طريق قرض أغلفة الحبة والتهام ما بداخلها من غذاء.

تعد خنفساء الكادل من أهم حشرات التغذية الخارجية وأخطرها فتكاً بالحبوب ومنتجاتها، وتتمثل خطورتها في أن اليرقة والحشرة الكاملة كلاهما يحدثان الضرر للكثير من المواد الغذائية المخزنة، خاصة الحبوب النجيلية والزيتية ومنتجاتها. وتتغذى الحشرة على جنين الحبوب، وقد تختفي اليرقات حديثة الفقس أسفل غلاف الجنين أثناء تغذيتها عليه، أما اليرقات المتقدمة في العمر فتتغذى على السويداء.

وتظهر أعراض الإصابة على حبوب الذرة الشامية المصابة بوجود ثقوب طولية في الحبوب، وقد تتغذى هذه الحشرات على حشرات أخرى سواء من نفس نوعها أو أنواع أخرى.


● خنفساء الكادل، من حشرات التغذية الخارجية.

تنتشر خنفساء الكادل أينما وجدت مخازن الغلال والمطاحن ومخازن البقالة حيث تضع الأنثى بيضها في مجموعات على المواد الغذائية، يفقس البيض بعد فترة تتراوح من ٨-١٥ يوماً حسب درجات الحرارة إلى يرقات صغيرة تتغذى على صنفي الحبوب، وعند تقدمها في العمر تتغذى على السويداء وتعيش اليرقة - لونها أبيض وطولها ١,٥ سم - من ٢ إلى ٣ شهور حسب درجات الحرارة والرطوبة ممضية بياتها الشتوي داخل أنفاق تعملها في الخشب ... ثم تتحول إلى عذراء، يلي ذلك - حوالي أسبوعين - ظهور الحشرة الكاملة - لونها بني غامق بطول ٨مم - والتي قد تعيش لمدة عام.

● حشرات عارضة

الحشرات العارضة عبارة عن مجموعة من الحشرات لاتتغذى على الحبوب إلا إذا لم تتوفر عوائلها المناسبة مثل الكتب والأوراق والأثاث والمجلدات.

تمثل خنفساء السجاير أهم أنواع الحشرات العارضة، وهي حشرة تتواجد أطوارها في منتجات الحبوب مثل الدقيق والأرز والفول السوداني وثمار التين والبلح الجاف والبقوليات والدخان ومنتجاته كالسجاير والسيجار، وتكثر بمصانع تجفيف الأغذية حيث تتغذى على الفضلات، كما تهاجم أغلفة الكتب وأوراقها والسمك المجفف. وتتغذى في المقابر على الجثث، ويعد الطور اليرقي الأكثر ضرراً بالحبوب مقارنة بطور الحشرة الكاملة.

بعد التزاوج تضع الإناث بيضها على المادة الغذائية أو بالقرب منها، وتضع الأنثى الواحدة حوالي ٥٠ بيضة فردياً، والبيضة ذات لون يميل للصفار ومستطيلة الشكل كالسيجار، يفقس البيض بعد نحو أسبوع إلى يرقات مقوسة الشكل وتتميز بكثرة الشعر الذي يغطي الجسم، وتنسلخ اليرقة ٤ إلى ٦ إنسلاخات تتحول بعدها إلى عذراء حيث تعيش حوالي شهر، وتظل العذراء حوالي أسبوع داخل شرنقة من الحرير ذات لون أبيض يلتصق بجدارها من الخارج حبيبات الغذاء، ثم تخرج منها الحشرات الكاملة، وهي خنافس صغيرة طولها ٣ ملم ولونها بني، ولهذه الحشرة ثلاثة أجيال في السنة يدخل الجيل الأخير منها البيات الشتوي.

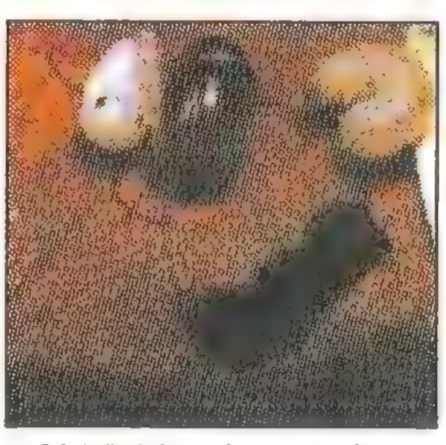
● حشرات كانسة

الحشرات الكانسة هي الحشرات التي تتغذى على ما يتبقى من الحشرات، وهي تعيش على الحبوب الرطبة والمتعفنة، وعلى براز الحشرات الأخرى وأجسامها الميتة، كما تتغذى على المواد الدقيقية المتساقطة من الحبوب المصابة.

تعد فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط من أهم أنواع الحشرات الكانسة، وهي حشرة تتغذى يرقاتها خارجياً على كل ما يصادفها من البقايا في مخازن المحاصيل والغلال خاصة الحبوب المكسورة والفواكه الجافة، وليس لها تأثير يذكر في الحقل.

تفرز اليرقات خيوطاً حريرية تلتصق عليها حبيبات الغذاء، وينتج عن هذه الخيوط تماسك الدقيق معاً، مما يجعل آلات الطحين تتوقف تماماً.

تضع الأنثى حوالي ٢٥٠ بيضة في


● خنفساء السيجار، أهم الحشرات العارضة.

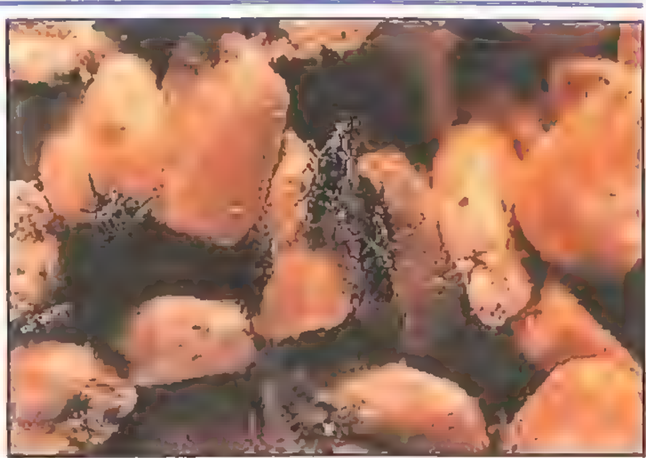
مجموعات على الدقيق وفي الشقوق والأماكن المحمية في المطاحن، يفقس البيض بعد حوالي ٥ أيام إلى يرقات تغزل خيوطاً حريرية مكونة أنابيب تعيش وتتغذى عليها. تعيش اليرقة نحو شهر في الصيف وثلاثة أشهر في الشتاء ثم تتحول إلى عذراء داخل شرنقة حريرية لحوالي عشرة أيام تخرج بعدها الحشرة الكاملة. وتستغرق دورة الحياة حوالي ثلاثة شهور.

يصل طول الحشرة الكاملة حوالي ٢,٥سم، ولونها رصاصي فاتح، أما اليرقات فلونها أبيض إلى قرنفلي، ويوجد على جسمها درنات صغيرة سوداء يظهر منها شعر طويل نوعاً ما.

الظروف المثلى للتخزين

تتجه العديد من المحاصيل الزراعية - بعد الحصاد مباشرة - للأسواق وإلى مخازن التسويق على المستوى التجاري، بينما قد تبقى بعض المنتجات الأخرى ليتم تخزينها في المزرعة، وبغض النظر عن أماكن التخزين فإن المنتجات الزراعية يجب حمايتها لحين تصنيعها إلى منتجات يستخدمها المستهلك، أو حتى يتم تغذيتها للحيوانات. وإذا لم يتم حماية هذه المنتجات الزراعية جيداً فإن المحاصيل أثناء التخزين قد تتلف خلال الفترة ما بين الحصاد والإستهلاك. وقد يرجع ذلك إلى الإصابة بالآفات المختلفة خاصة الحشرية أو نتيجة للعمليات الحيوية بالحبوب.

تتوقف الظروف المثلى للتخزين على نوع المنتج المراد تخزينه ومحتواه من الرطوبة، ومن المهم توفر ظروف التخزين الملائمة للمحافظة على الجودة، فمثلاً من أفضل طرق حفظ محاصيل الحبوب والبقوليات من التلف تخزينها في صوامع أو مخازن مهيأة بوسائل لتجديد الهواء وضبط الرطوبة، ويتم - في العادة - حصاد الحبوب والبقوليات على مستوى رطوبة أعلى من المستوى الآمن للتخزين، وذلك لتقليل الفاقد من هذه الحبوب قبل أو أثناء الحصاد. وبما أن الحبوب بعد حصادها تكون بها نسبة رطوبة مرتفعة - أكثر من ١٥٪ - لذلك يلزم تجفيفها قبل أن توضع في المخازن. ويفضل تخزينها في


● حبوب مخزنة مصابة.

ظروف جافة وباردة بحيث لا تزيد درجات الحرارة على ٨ مئوية، ولايزيد محتوى رطوبة البذور على ١١٪.

تقدير نسبة الإصابة

تتوقف القيمة الغذائية والصناعية للحبوب إلى حد كبير على نسبة الإصابة الحشرية، فالقمح الذي تزيد نسبة الحبوب المصابة فيه على ٠,٥٪ يعد غير مناسب لإنتاج النوع الفاخر من الدقيق. وتشمل هذه النسبة من الإصابة الحبوب التي تظهر بها أعراض الإصابة واضحة كوجود ثقوب أو تآكل أو التي بها عدد خمس حشرات لكل كيلوجرام حبوب، أو التي تحتوي على إصابة داخلية غير ظاهرة نتيجة لوجود الأطوار غير الكاملة داخل الحبوب.

ومن الطرق المستخدمة في تقدير نسبة الإصابة في الحبوب مايلي:-

* **طريقة التعويم**: وهي طريقة شائعة لإختبار نسبة الإصابة في بذور البرسيم، حيث توضع عينة معروفة العدد من البذور في إناء به ماء، وتقلب بشدة، ثم تترك بعد التقليب مدة بسيطة لترسب البذور السليمة في قاع الإناء، بينما تطفو البذور المصابة على سطح الماء ليتم فصلها وتقدير نسبة الإصابة.

* **طريقة الصبغ**: وهي عبارة عن أخذ عينة من الحبوب ونقعها في ماء دافيء لمدة خمس دقائق ثم غمسها بعد ذلك لمدة ٢-٥ دقائق في صبغة مركبة من نصف جرام حامض فوكسين، و ٥٠ سم٣ حامض خليك ثلجي، و ٩٥٠ سم٣ ماء. ثم تغسل بالماء فتظهر مواقع البيض ملونة بلون أحمر.

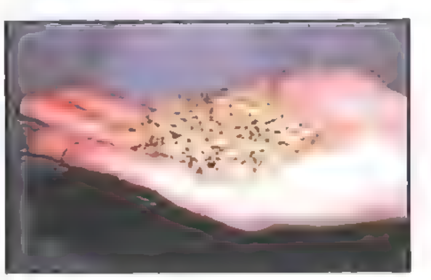
* **طريقة الشفافية**: وهي عبارة عن نقع ١٠٠٠ حبة في عشرين جرام من محلول مكون من ٢ جزء بالوزن ماء مقطر + ٢ جزء بلورات فينول + ٢ جزء حامض لاكتيك + جزء واحد جلسرين. يتم النقع لمدة ٤ ساعات، ويمكن الإسراع بتسخين المحلول قبل النقع إلى ٧٠ْم لتصبح بعدها الحبوب شفافة ويرى ما بداخلها من يرقات أو عذارى أو حشرات كاملة أو أنفاق أو ثقوب، فيجري عدها وتقدير نسبة الإصابة.

مكافحة حشرات المخازن

تتم مكافحة حشرات المخازن إما بوقاية المحصول من الحشرات لمنع وصول الحشرات إليه أو التخلص من الحشرات وتقليل أعدادها في حالة الإصابة بالحشرات.

● الطرق الوقائية

تهدف الطرق الوقائية إلى منع أو تقليل أو الحد من امكانية حدوث إصابة، فمثلاً عند اكتمال نضج القمح أو الذرة أو الفول يجب حصاده عند نسبة رطوبة لا تزيد عن ١١٪ حتى تقل فرصة تعرضها للإصابة الحشرية، وعدم ترك المحصول في الحقل مدة طويلة بعد حصاده لنفس الأسباب، تفادياً لانتقال الحشرات إلى المخازن، كما يجب تنظيف معدات الحصاد وتطهيرها، والتخزين في مخازن نظيفة وجيدة التهوية، على أن تطهر المخازن والعبوات التي تعبأ فيها الحبوب بالمطهرات الآمنة والموصى بها، ولاتستعمل العبوات المعاملة إلا بعد جفافها، ويفضل خزن الذرة الشامية بأغلفته لأن الحبوب ستكون في مأمن من الإصابة بفراشات الحبوب عندما تكون


أخذ عينة من الحبوب لتقدير نسبة الإصابة.

الكيزان مغطاة تماماً بالأغلفة، كذلك يجب مراعاة إستبعاد المخلفات النباتية من الحبوب المخزونة مثل القش والأغلفة والمخلفات النباتية الأخرى عند الحصاد، حيث أن هذه المخلفات النباتية تعمل دائماً كوسط مناسب لتربية وتكاثر الحشرات والكائنات الأخرى المسببة للمرض.

كذلك يجب أن تراقب المخازن دورياً من قبل فنيين في أمور التخزين للكشف والتحري المستمر عن الإصابات الحشرية فيها، ولتلافي حدوث أي إصابة مفاجئة أو أي تغير طارىء على الحبوب والمواد المخزونة.

● الطرق العلاجية

تهدف الطرق العلاجية إلى التخلص من الإصابات الحشرية في حالة حدوثها أو الإقلال من الإصابة بها إلى مستوى الحد الإقتصادي، وهناك عدة طرق علاجية يجب إتباعها أولاً قبل اللجوء إلى استخدام المبيدات، ومن هذه الطرق العلاجية الواجب اتباعها حسب الامكانيات والظروف المتاحة لكل مؤسسة أو وحدات إنتاجية او استهلاكية مايلي:-

* **الطرق الطبيعية**: وتهدف إلى إحداث تغير في ظروف التخزين أو النظام البيئي للمخزن، وذلك بإستخدام مجموعة من العوامل المختلفة تمنع نمو وتكاثر هذه الآفات. وتعد الطرق الطبيعية من أهم وأقدم الطرق في السيطرة على آفات الحبوب المخزونة قبل الإستخدام المكثف للمبيدات، ومن أبرز الطرق الطبيعية هي:-

١ - المعالجة الحرارية، إذ أن الحشرات تعيش وتتكاثر في مدى ضيق من درجات الحرارة، بسبب تأثر تعداد الحشرات وانخفاضها عند درجات حرارة أعلى أو أقل من مدى درجات الحرارة المناسبة لنمو الحشرة المعنية.

٢ - التحكم في مكونات الهواء الجوي بالمخازن - ثاني أكسيد الكربون، الأكسجين، النيتروجين - لكي لايكون مناسباً لنمو وتكاثر حشرات المخازن.

٣ - إستخدام مساحيق التعفير مثل مساحيق صخر الفوسفات والمغنيسيوم والطمي والرمل والملح وتراب الغرف، وهي مواد سبق استخدامها منذ القدم في وقاية الحبوب والمواد المخزونة من الحشرات.

٥ - استخدام التغليف الجيد والتعبئة المحكمة للمواد المخزونة لتقليل فرص الإصابة.

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

٦ ـ استخدام أشعة جاما بواسطة فنيين متخصصين مع وجود إمكانيات جيدة لاستخدامها.

٧ ـ استخدام المصائد الفرمونية لصيد ذكور الحشرات، وحصرها، وتقدير حجم عشيرة الآفة وتحديد الوقت المناسب للمكافحة أو لنشر المسبب المرضي للآفة.

* **استخدام منظمات النمو:** وهي عبارة عن مواد كيميائية تحاكي هرمون الشباب الحشري ومثبطات تخليق الكيتين، ومن أمثلة ذلك أدى استخدام مادة فينوكس كارب إلى عدم إكتمال النمو الجنيني لفراشات الجريش الهندي ومنع فقس البيض، وكذلك عدم إكتمال نمو اليرقات.

* **استخدام المساحيق النباتية والزيوت:** حيث أن معاملة الحشرات أو تغذيتها ببعض المساحيق النباتية أو مستخلصاتها يوقف نموها أو يتسبب في موتها، فمثلاً وجد أن استخدام مساحيق الأجزاء المختلفة من شجرة النيم ومستخلصاتها من الزيوت قد أدى إلى الوقاية من العديد من حشرات المواد المخزونة، وكذلك وجد أن استخدام بعض الزيوت المحلية (الزيتون، الذرة، البارفين) بتركيز ١٢مل/كجم يساعد على حماية الفول من الإصابة بخنفساء اللوبيا.

* **استخدام المكافحة الحيوية:** مثل وكذلك استخدام الطفيليات والمفترسات والمسببات المرضية المختلفة من فطر، وبكتيريا، وكائنات أولية، وفيروس في مكافحة الآفات. ولاتلقى هذه الطريقة قبولاً في مجال مكافحة حشرات المخازن إلا في ظروف خاصة، وذلك لأن وجود هذه الطفيليات والمفترسات داخل المخزن يقلل من القيمة الغذائية للحبوب. ولكن يمكن إستخدامها في حالة استعمال الحبوب كتقاوي.

* **استخدام المبيدات الحشرية:** ومنها:ـ
ـ استخدام مبيد الملاثيون على نطاق واسع في مجال مكافحة آفات الحبوب المخزونة سواء بالخلط أو بالرش. حيث أنه أكثر أماناً من المبيدات الفوسفورية.
ـ استخدام مواد التبخير (غازات سامة) مثل غاز بروميد الميثايل والفوسفين في علاج الحبوب والمواد المخزونة، حيث يمكن للغاز أن يتخلل بين وداخل الحبوب لقتل الآفات، ولكن يعاب على هذه الطريقة إنها لاتمنع حدوث العدوى وتحتاج إلى خبرة فنية واحتياطات خاصة.

المعجزة الصوتية للقرآن الكريم

تثبت التجارب العلمية يوماً بعد يوم إعجاز القرآن في مختلف فروع المعرفة، مما لايجعل مجالاً للشك على أنه كلام الله الذي لايأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه ، وأن رسالة نبينا محمد صلى الله عليه وسلم هي الخالدة، وأننا على الصراط المستقيم والمحجة البيضاء طالما اتبعنا هديه وعملنا بما جاء في الكتاب المنزل اليه.

وفي هذا السياق قام أحد علمائنا الأجلاء بقيادة فريق بحثي بولاية فلوريدا لاثبات الأثر الايجابي للقرآن الكريم على وظائف أعضاء الجسد .

أشارت النتائج الأولية للبحث – تم عرضها في المؤتمر الثالث للطب الإسلامي بإسطنبول والمؤتمر السنوي السابع عشر للجمعية الطبية الاسلامية بامريكا – إلى وجود أثر مهدىء للقرآن في ٩٧٪ من التجارب التي أجريت على المسلمين وغير المسلمين ، والناطقين بالعربية وغير الناطقين بها . تمثل هذا الأثر في تغيرات فسيرلوجية عملت على تخفيف درجة التوتر في الجهاز العصبي التلقائي .

وفي مرحلة لاحقة صممت تجارب لمعرفة أسباب ذلك الأثر ، هل هي رنة القراءة القرآنية بالعربية ؟ أم التأثير بسبب الآيات القرآنية ، بغض النظر عن كونها مفهومة أو غير مفهومة ؟ . وقد استخدم في هذه التجارب جهاز قياسي لمعالجة التوتر مزود بحاسب تم تطويره بالمركز الطبي بجامعة بوسطن وشركة دافيكون في بوسطن ، حيث يمكن للجهاز قياس ردود الفعل الدالة على التوتر بوسيلتين هما:– الفحص النفسي المباشر بالحاسب ، ومراقبة وقياس التغيرات الفسيولوجية في الجلد ، وتشمل كمية الدم في الجلد ودرجة الحرارة وعدد ضربات القلب .

أجريت التجارب –عددها عشرة ومائتين – على خمسة متطوعين من غير المسلمين غير الناطقين بالعربية ، ثلاثة منهم ذكور تتراوح أعمارهم بين ١٧الى ٤٠سنة ، وذلك من خلال ٤٢ جلسة علاجية إما بدون قراءات قرآنية ، وإما بقراءات قرآنية باللغة العربية ، أو قراءات عربية غير قرآنية مطابقة للقراءات القرآنية من حيث الصورة واللفظ والوقع على الاذن (دواء خال من المادة العلاجية).

جلس المتطوعون خلال الجلسات المذكورة في حالة صمت وهدوء وأعينهم مغمضة.

أظهرت النتائج عدم التأثير الايجابي الفسيولوجي في حالة عدم سماع أي من القراءات القرآنية أو القراءات العربية المشابهة لها ، ولذلك أقتصرت الدراسة على مقارنة أثر الجلسات التي يستمع فيها المتطوعون إلى قراءات قرآنية عربية أو قراءات عربية مشابهة للقراءات القرآنية . حيث تم في هذه المقارنة تغيير ترتيب القراءات القرآنية بالنسبة للقراءات غير القرآنية باستمرار .

أظهرت النتائج انخفاض الجهد الكهربائي للعضلات في كل الحالات التي يستمع فيها المتطوعون للقراءات القرآنية، مما ادى إلى تهدئة التوتر ، كما أظهرت أن قابلية الجلد للتوصيل الكهربائي، وكمية الدم، ودرجة حرارة الجلد، وعدد ضربات القلب في المستوى الطبيعي .

استنتج الباحثون من هذه التجارب أن سماع القرآن الكريم – سواء للناطقين بالعربية أو غير الناطقين بها – يؤثر إيجابا على وظائف الجسم ، وبما أن التوتر يؤثر سلباً على الجهاز المناعي، إما بافراز الكورتيزون أو غيره، فإن سماع القرآن الكريم يؤدي إلى تنشيط الجهاز المناعي ، وبالتالي إلى مقاومة المرض أو الشفاء منه بإذن الله ، كما أن كلمات القرآن بغض النظر عن فهمها أو عدمه تؤدي إلى تهدئة التوتر .

يعمل الباحثون على مواصلة بحوثهم على عدد أكبر من المتطوعين لتأكيد نتائج تجاربهم المذكورة مستخدمين في ذلك آيات الترغيب والترهيب أو الخوف والرجاء مع مقارنتها بطرق علاجية أخرى .

المصدر :ـ
محمد يوسف عبده ـ مجلة الإعجاز العلمي، العدد التاسع ، صفر ١٤٢٢هـ، ص ١٤ .



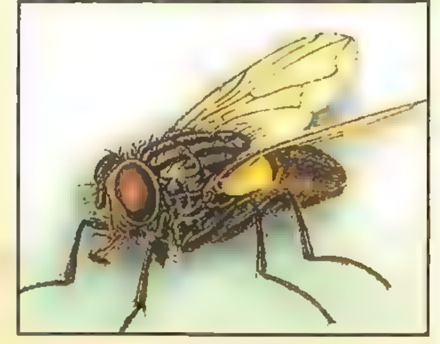
لاتخلو البيئة المنزلية من الحشرات التي ترتبط بالإنسان ، فضلا عن الحشرات التي تعيش على الأثاث المنزلي والكتب ، ويتعرض الانسان للعديد من الحشرات التي تؤثر على صحته ، سواء بلدغها له أو امتصاصها لدمه ، ناقلة له العديد من الامراض ، أو تلويثها لطعامه بسبب مايحمله جسمها من ميكروبات خطيرة على صحته .

وتعد الحشرات المنزلية المسؤول الأساس عن نقل كثير من الأمراض مثل الحمى الصفراء والتيفوئيد والملاريا والكوليرا والطاعون ومرض النوم وغيرها من الامراض الأخرى ، يستعرض هذا المقال أهم الحشرات المنزلية ، من حيث : دورة حياتها ، وسلوكها في التغذية ، ومخاطرها على الإنسان ، وطرق الوقاية منها ومكافحتها .

الذباب المنزلي

يتبع الذباب المنزلي (House Flies) – الاسم العلمي -(*Musca domestica*) الى رتبة ثنائية الجناح (*diptera muscidae*) .

تضع الأنثى بيضها على براز الإنسان والحيوان ، والنفايات، وأيضاً على المواد العضوية المتحللة ، ويفقس البيض بعد


● الذبابة المنزلية .

حوالي ١٢ ساعة إلى يرقات تتغذى على الموجود في البيئة التي تم الفقس فيها ، تتحول اليرقة إلى عذراء بعد حوالي ٥ أيام، ثم تخرج الحشرة الكاملة خلال ٤ أيام أخرى .

يتغذى الذباب على المواد الصلبة والسائلة ، ويستطيع عن طريق التقيؤ إحالة المواد الصلبة مثل السكريات إلى سوائل يمكن لعقها ، تاركاً نقراً صغيرة على السطح الصلب في أماكن اللعق ، وتتجمع الحشرات الكاملة عند الراحة في مكان واحد وتنجذب نحو الضوء .

ونتيجة للعادات الغذائية السيئة أصبح الذباب يشكل أخطاراً كبيرة على صحة الإنسان ، فهو يتغذى على طعام الإنسان وشرابه ، وكذلك على الفضلات والمواد الرمية ، وعلى البراز والروث وخلافه ،يهيء إمكان نقل عدة أمراض خطيرة للإنسان منها حمى التيفوئد ، وحالات الإسهال الصيفي والوبائي، والدوسنتاريا الأميبية والبكتيرية ، والكوليرا ، وبعض أمراض العيون ، وحالات التسمم الغذائي ببكتريا السالمونيلا ، كما يتسبب في نقل أنواع من الديدان إلى الإنسان إذا تم أخذ يرقاتها عرضاً مع الأكل أو الشرب .

ومما يساعد الذباب المنزلي على حمل هذا العدد الهائل من المسببات المرضية ، وجود الأعداد الكبيرة من الشعيرات الكثيفة التي تغطي معظم جسمه وأرجله وفمه ، وهذه يمكنها حمل الكائنات المرضية الدقيقة وإسقاطها بسهولة على أماكن وقوفه . كذلك تحمل يرقات الذباب هذه المسببات المرضية لتبقى في حالة حية داخل جسمها حتى تتحول إلى حشرة كاملة لتعمل على نقلها ونشرها .

ويقدر مايحمله جسم الذبابة من خلايا بكتيرية بنحو ٦ مليون خلية ، كما أنه يحمل الميكروبات المرضية إما خارج الجسم على أجزاء الفم ووسائد الأقدام والأجنحة، أو داخلياً في القناة الهضمية ، حيث لا تتأثر تلك المسببات بإفرازات القناة الهضمية .

البعوض

يتبع البعوض (Mosquitoes) إلى عائلة (*culicidae*) ورتبة ثنائية الاجنحة (*Diptera*)، وينتمي أنواع البعوض الذي يوجد في المملكة العربية السعودية إلى ثلاثة أجناس هي:– الأنوفيلس (*Anopheles*) والكيولكس (*culex*) والإيديز (*Aedes*) .



● البعوض.

لايتكاثر البعوض إلا حينما يوجد الماء، وتضع الأنثى البيض عادةً أثناء الليل فرديا أو في مجموعات على المسطحات المائية الراكدة مثل: البرك، والمستنقعات، ودورات المياه، والآبار المهجورة. ويفقس البيض بعد حوالي يومين إلى يرقات تعيش بضعة أسابيع ثم تتحول إلى عذراء وتظل حوالي ٣ أيام لتتحول بعدها إلى حشرة كاملة، تبقى حوالي شهر واحد صيفاً وأكثر من ذلك شتاءاً، وتعد الأنثى أطول عمراً من الذكور، وهي التي تهاجم الإنسان وتمتص دمه.

يعد البعوض من الد أعداء الإنسان، اذ يقلق راحته ويقض مضجعه بطنينه المزعج، ووخزه المؤلم، حيث تلدغ أنثى البعوض من جنس *(Aedes)* الإنسان في الصباح المبكر وقبل الغروب، وهي لاتحدث طنيناً عالياً، وتميل إلى الزحف أسفل الملابس لتلسع، أما أنثى البعوض من جنس *(Anopheles)* فتلسع أساساً في المساء، وفي الصباح الباكر، بينما تلدغ الانثى من جنس *(Culex)* بالليل والنهار، وفي الغرف المعتمة وأثناء البرد.

وعندما يلدغ البعوض الإنسان ويمتص دمه فإنه ينقل إليه كثيراً من مسببات الأمراض، مثل: الملاريا، الحمى الصفراء، والحمى المخيه الشوكيه، وداء الفيل، كما يترك وخز البعوض في صغار الأطفال وذوي الجلد الحساس من الكبار آثاراً تبدو على شكل نقط حمراء وفقاقيع مملوءة بسائل.

القمل

يتبع القمل (Lice) الذي يصيب الإنسان مجموعة القمل الماص (Sucking lice) أو القمل الحقيقي، حيث يوضع في رتبة القمل الماص *(Anophura)* التي منها: قمل الجسم وقمل الرأس وقمل العانة.

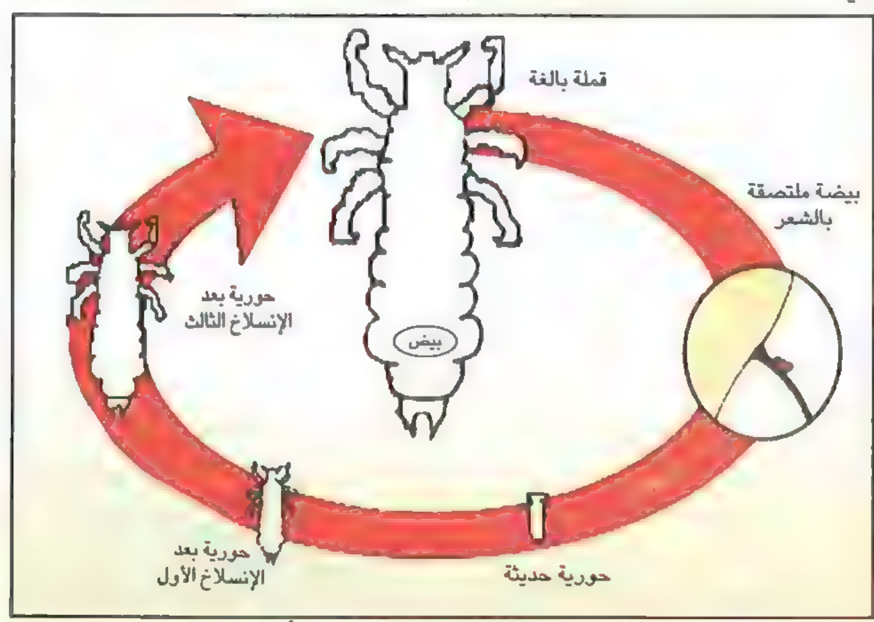
تضع الأنثى البيض – الصئبان– على الشعر في حالة قمل الرأس وقمل العانة ويلصق بالشعر بسبب إفراز مادة أسمنتية من الصعب إذابتها، أما بيض قمل الجسم فتضعه الأنثى مبعثراً على زوايا وثنيات الملابس. يفقس البيض بعد حوالي أسبوع إلى حوريات تعيش حوالي ٣ أسابيع ثم تتحول إلى حشرة كاملة تعيش أيضاً حوالي شهر، وكلا طوري الحوريات والحشرة الكامله ضارة.

تعتمد أنواع القمل على الإنسان طوال حياته، فهي لا تتغذى على عوائل أخرى حيث يمتص قمل الرأس الدم من جلد الرأس، بينما يعتمد قمل الجسم – يعيش في طيات الثياب – على أجزاء جسم الانسان الملاصقة للثياب، فلا يتحرك نحو الجسم إلا لأخذ جرعة من الدم.

وهناك قمل العانة ويتعلق بالشعر الخشن الذي ينمو في منطقة العانة وتحت الإبطين وعلى الصدر، وقد يوجد أيضاً في شعر الحواجب والذقن والشارب، كما يوجد حول منطقة الشرج.

يعد القمل من الطفيليات الخارجية على جسم الإنسان، وتتمثل خطورته في ما يحدثه من وخز وأذى يؤثر تأثيراً مباشراً على جسم الإنسان، وينتج هذا الأذى عن البروتينات الغريبة الموجودة في لعاب القمل التي تحدث للمصابين حالات الميل إلى الهرش والشعور بالحكة والحساسية. ليس هذا فقط بل ينقل القمل –خاصة قمل الرأس وقمل الجسم– بعض الأمراض الخطيرة مثل حمى التيفوئيد والحمى الراجعة وحمى الخنادق التي تنتشر بين الجنود أثناء الحرب.

وتبقى القملة حاملة لميكروب المرض حوالي عشرة أيام من إمتصاصها لدم الشخص المريض، كما أن براز القمل يعد وسيلة أخرى لنقل المرض، وذلك خلال الخدوش التي تحدث بالجسم نتيجة الحكة (الهرش)، وفضلا عن ذلك فإن قتل القمل



● دورة حياة قمل الرأس (٣٠يوم تقريباً).


● البراغيث.

الحامل للمرض بالأظافر يتسبب في نقل المرض بالطريقة نفسها، كذلك يحدث القمل أمراض العيون إذا دعكت العين بأصابع ملوثه ببراز القمل.

البراغيث

تتبع البراغيث (fleas) رتبة خافية الأجنحة، وهي صفة مكتسبة من البيئة لعدم الحاجة إليها، وتتحرك بالقفز لأن أرجلها طويلة ذات أفخاذ قوية.

تضع الأنثى بيضها في التراب والقاذورات، ليفقس بعد ١٢ يوماً تقريباً إلى يرقات تعيش على المواد العضوية المتخلفة وبراز البراغيث والقوارض التي توجد في تربة الغرف والمنازل، تتحول اليرقات إلى عذارى بعد حوالي شهر، ثم تخرج الحشرات الكاملة، ويستغرق الجيل حوالي شهرين.

تعيش البراغيث بصفة مؤقتة كطفيليات خارجية على جسم الإنسان، حيث تتغذى على دمه عدة مرات يومياً، ولكنها قادرة على تحمل الجوع لمدة قد تصل إلى عام، ونتيجة لذلك تقلق راحته وتسبب له التهاب، إذ تترك اللسعة بقعة حمراء على الجلد قد تستمر بضعة أيام.

بالإضافة إلى ذلك، تنقل البراغيث بعض مسببات الأمراض، مثل نقل مرض الطاعون من الفئران للإنسان، حيث ينتقل هذا المرض للإنسان إما عن طريق وخز البرغوث للإنسان مباشرة، أو عن طريق برازه الذي يلوث جلد الإنسان أثناء الحكة بعد الوخز. كذلك تنقل البراغيث بعض أنواع الديدان الطفيلية الشريطية للإنسان، وتحدث الإصابة عندما يبتلع الإنسان برغوثاً بطريق الصدفة يحوي أحد أطوار هذه الديدان.

بق الفراش

يتبع بق الفراش (bed bug) رتبة نصفية الأجنحة *(Hemiptera)* تضع أنثى بق الفراش بيضها في مجموعات داخل الشقوق وخلف الأوراق وثنيات المراتب بغرف النوم. يفقس البيض بعد حوالي أسبوعين إلى حوريات تعيش حوالي خمسة أسابيع ثم تتحول إلى حشرة كاملة تعيش بدورها حوالي شهر، وتنشط الحشرة في الربيع والصيف، وكلا الطورين (الحوريات والحشرات الكاملة) ضارة بالإنسان.

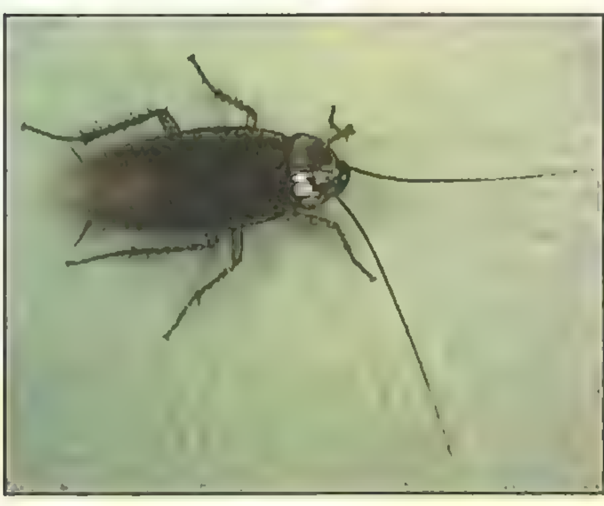
تعيش حشرة بق الفراش في حجرات النوم مختبئة في الشقوق أو الأسرة الخشبية أو ثنايا الفراش والأغطية لتكون بمقربة من أجسام عائلها (الإنسان) الذي تتخذ من دمه غذاء لها، وتضطر للتغذية على الفئران والطيور والدواجن إذا ما شعرت بالجوع وعدم توفر الإنسان كعائل لها، حيث تختبئ بالنهار وتنشط بالليل سعياً وراء رزقها، وتحتاج بقة الفراش الواحدة إلى خمس وجبات من دم العائل على الأقل لتصل إلى تمام نموها، وتستغرق مدة الحصول على الوجبة من ٣ إلى ١٠ دقائق، ويستدل على الإصابة بالحشرة بوجود البراز الأسود الذي تتركه الحشرات على الجدران وعلى خشب الأثاث وبقع الدم الحمراء التي تتركها على الفراش، بالإضافة إلى جلد الإنسلاخ وقشر البيض الفاقس الذي يوجد في أماكن الإختباء. ويسبب لدغ الحشرة التهابات موضعية وإزعاجاً وأرقاً للنائم، كما ثبت أن الحشرة تنقل أمراض الطاعون والكالازار والحمى الراجعة والحمى الصفراء والجدري.


● بق الفراش.

الصراصير المنزلية

تتبع الصراصير المنزلية (Cockroachs) رتبة مستقيمة الأجنحة *(Dictyoptera)* وعائلة الصراصير *(Blaltidae)* والتي تضم أنواعاً مختلفة تنتشر في المنازل والمخازن والفنادق والسفن وحيثما يوجد غذاء الإنسان، ويوجد من الصراصير ثلاثة أنواع هي: الصرصور الأمريكي والألماني والشرقي.

تضع أناث الصراصير بيضها داخل أكياس تلصقها بالجدران داخل الشقوق، وفي الأركان أو داخل الأدراج والدواليب،


● الصرصور المنزلي.

وقد تغطيه بمادة لإخفائه. تستمر فترة حضانة البيض حوالي شهرين ثم يفقس إلى حوريات، تعيش بدورها من ٦ إلى ١٢ شهر حسب النوع والظروف البيئية، ثم تتحول إلى حشرات كاملة. وتستغرق دورة الحياة من ٥ إلى ١٥ شهر حسب النوع أيضاً. وهي تنشط ليلاً.

نظراً لطبيعة معيشة الصراصير في المجاري والبالوعات وغيرها من الأماكن القذرة، وتجولها بين المأكولات وأواني الطعام عند مرورها عليها، وتغذيتها على الكثير من الأطعمة التي تصادفها، فإن الضرر الناشئ عنها لايعود إلى قيمة ما تستهلكه من غذاء، ولكن لما تخلفه من براز وفضلات وما تتقيأه من إفرازات ذات رائحة كريهة مميزه، ونقلها للعديد من المسببات المرضية، وتنتقل هذه المسببات إما عن طريق مايعلق بشعيرات جسمها أوما يدخل قناتها الهضمية، وتخرج عن طريق البراز دون تغيير، ومن هذه المسببات: البكتيريا والفيروسات، والفطريات إضافةً إلى ما تسببه من حساسية.

ذبابة الرمل

تتبع حشرة ذبابة الرمل (Sand fly) إلى رتبة ثنائية الأجنحة *(Diptera)* ولا تحدث الحشرة طنيناً عند الطيران، ولذلك



● ذبابة الرمل.

يطلق عليها إسم (السكيت). يكثر تواجد ذباب الرمل أسفل وخلال شقوق جدران المنازل والإسطبلات والمخازن ومزارع الدواجن، حيث يوفر إنعدام الضوء ووجود الرطوبة ووجود المادة العضوية العوامل الاساس لحياة اليرقات، ويوضع البيض في الأماكن المذكورة ليفقس بعد حوالي أسبوعين إلى يرقات تتغذى على المواد العضوية وتظل حوالي ٣ اسابيع تتحول بعدها إلى عذارى تعيش حوالي ٨ أيام لتتحول بعدها إلى حشرات كاملة.

تفضل الحشرة الكاملة التواجد في الحمامات، والحظائر، والكهوف، وشقوق، والجدران، والأماكن المهجورة، والمساكن المهدمة، وفي جحور الفئران والجرذان، وأكوام الحجارة والقمامة، الأماكن المظلمة والرطبة والاراضي الزراعية. وتتغذى الإناث على امتصاص دم الإنسان والحيوان، بينما تتغذى الذكور على عصارة النبات، وتدخل الذبابة المنازل بعد غروب الشمس ويزداد نشاطها قرب شروق الشمس حيث تهاجم الأجزاء العارية من جسم الإنسان والخالية من الشعر، وتهاجم الأطفال في منطقة الرأس والوجه بشدة، وتغادر الذبابة المنازل بعد ذلك إلى مأواها الطبيعي.

تتمثل خطورة ذبابة الرمل في نقلها لمسبب مرض الليشمانيا، وهو من السوطيات وحيد الخلية، حيث تحمل أنثى ذبابة الرمل طفيل المرض عادة من أول وجبة دم تحصل عليها من الحيوانات الخازنة للمرض مثل الجرذان البرية أو من دم إنسان مصاب، ويوجد نوعان من الليشمانيا هما:

*** الليشمانيا الجلدية: وتعرف باسم حبة بغداد أو حبة دلهي أو الحبة الشرقية أو الرمل الشرقي أو رمل بغداد.**

ويعد هذا النوع أكثر شيوعاً في المملكة العربية السعودية، وتظهر أعراضه على شكل حبة (رمل) صغيرة مكان الوخز تتسع تدريجياً حتى يصل قطرها إلى ١,٥ سم تقريباً، ثم تأخذ في التقرح والكبر وتفرز سائلاً لزجاً يكوّن قشرة، ويصبح



● مصايد الحشرات.

مكان القرحة منخفضاً في الوسط مرتفعاً من الجوانب، ثم تأخذ القرحة في الإلتئام وتتكون مكانها ندبة منخفضة تبقى مدى الحياة، ويكتسب المريض بعد شفائه مناعة ضد الإصابة بهذا المرض مرة أخرى.

*** الليشمانيا الحشوية:** وتعرف بإسم الكالا زار (Kala Azar)، ويعد هذا النوع أقل انتشاراً في المملكة، ومعظم الحالات التي ظهرت كانت بين الأطفال الصغار في المناطق الجنوبية الغربية من المملكة، وقد سميت باللشمانيا الحشوية لإنها تصيب الاحشاء الداخلية للإنسان مثل الطحال والقلب والكلية والأمعاء. وقد يتسبب المرض في الوفاة إذا لم يعالج المريض خلال عدة أسابيع من الإصابة.

الوقاية من الحشرات المنزلية

إذا كان شعار الوقاية خير من العلاج مطبقاً في حياتنا بصفة عامة، فمن باب اولى أن يطبق في تعاملنا مع أنفسنا وداخل منازلنا حيث يجب الدعوة والعمل على تعميم النظافة بدءاً من الشارع حتى كافة المساكن، بل وحتى تشمل النظافة الإنسان ذاته وملبسه وخاصة الأوساط العمالية، ولتحقيق ذلك يجب العمل على تنفيذ قوانين ولوائح النظافة تنفيذاً كاملاً وحازماً، وإن كانت القوانين الحالية غير

كافية أو رادعة فيجب العمل على تعديلها وتفعيلها لتفي بالغرض المطلوب .

من خلال المعرفة لمعيشة الحشرات المنزلية وسلوكها وعاداتها الغذائية وتكاثرها . يتضح أنها تتجمع في أماكن القاذورات والأماكن عديمة التهوية ، وتجمع الأتربة وبقايا الأطعمة ، لذا كانت النظافة والتهوية الجيدة هي خط الدفاع الأول للتخلص من الحشرات المنزلية ، وللوقاية من تكاثرها ، مع إضافة الكيروسين أو حمض الفينيك إلى مياه مسح الأرضية .

كذلك يجب إحكام غلق الأبواب والشبابيك ووضع شبك من السلك الناعم على النوافذ لمنع دخول الذباب والبعوض والفراشات والخنافس إلى المنازل ومستودعات المفروشات .

كذلك تعد التهوية الجيدة للمفروشات والمراتب والأسرة وعلى فترات متقاربة وتعريضها للشمس مع تنظيفها بالفرشاة ذات فائدة ملموسة في القضاء على بيض وأطوار بعض الحشرات مثل بق الفراش وخنافس السجاد وغيرها .

ومن سبل الوقاية كذلك عزل المصابين، وعدم تبادل ملابسهم خاصةً بين فئات العمال .

طرق العلاج من الحشرات المنزلية

يجب أن يكون التعامل مع هذه المجموعة من الحشرات في منتهى الحذر ، حتى لا نعرض أنفسنا لقائمة إضافية من الملوثات ، وينبغي أن تكون المبيدات الكيميائية آخر سلاح يستخدم للمكافحة وبشروط ، فقد جاء نداء البيئة على لسان أحد علمائها قائلاً: « **أيها الإنسان كثر شاكوك وقل شاكروك فإما إن تعتدل وإما أن تعتزل فأنت مشكلة البيئة** ».

ومن طرق مكافحة هذه الحشرات اتباع الآتي :-

١- استخدام المصائد الكهربائية الصاعقة لجذب الحشرات وصعقها ، وكذلك المصائد الضوئية ، ومصائد الشفط التي تقوم بشفط الهواء حاملة معه الحشرات الصغيرة عبر أسطوانة مطاطية مزودة بشبك من السلك تحجز الحشرات ، حيث تسقط في إناء به مادة سامة أو حافظة ولاصقة لتجميع الحشرات .

٢- غسيل الملابس التي تحوي بيض وحوريات وحشرات القمل في ماء ساخن لقتل الأطوار الحشرية ، واستخدام المكواة وذلك بوضع قطعة من قماش قطني مبللة بماء ساخن فوق الملابس والمنسوجات المراد مقاومة الحشرات منها ، ثم يضغط بالمكواة الساخنة حتى يجف القماش المبلل ، ويؤدي ذلك إلى قتل أي طور حشري بما في ذلك البيض .

٣- استخدام المكافحة الحيوية المتمثلة فيما يلي :-

- استخدام البكتيريا الممرضة للحشرات ومنها نوع(*Bacillus Thuringenis*) رشاً في البرك والمستنقعات التي تتجمع فيها يرقات البعوض المنزلي ، وكذلك إستخدام الأسماك لنفس الغرض ومنه سمك البعوض (*Gombusia affinis*) والذي يتغذى على كل أطوار الحشرات المائية .

- استخدام الفطريات مثل فطر (*Antimophotra*) و (*Beauveria*) لمالهما من مقدرة فائقة على القضاء على الذباب المنزلي ، ومن الأمثلة الواضحة في حياتنا اليومية ذلك المرض الذي يصيب الذبابة المنزلية حيث يلاحظ أحياناً التصاقها بالأسطح الزجاجية ، وقد قتلها الفطر الذي يلاحظ على هيئة خيوط مشدودة هي عبارة عن هيفات الفطر.

٤- استخدام المكافحة الكيميائية كوسيلة يلجأ إليها عند الضرورة وعند تفشي الحشرة بشكل كبير ، حيث يجب حينها إنتقاء المبيدات الآمنه والطعوم السامة التي لاتؤثر على صحة الإنسان ، ولا تترك أثراً باقياً بالمنزل أو الملابس والمنسوجات ومنها:

- استخدام طعم سام مكون من خليط البوراكس والسكر البودرة ، وذلك كمسحوق أو معجون ويخفف بالماء ثم يوضع في أماكن دخول وخروج الحشرات.

- استعمال المواد الطاردة (Repellents) لإبعاد البعوض والذباب عن الإنسان .

- استخدام المرذذات والمضببات لمقدرتها السريعة على التحلل ، ومن أفضلها إستخداماً في المنازل البيروثيرين الطبيعي المستخرج من زهور النباتات الطبيعية .

- مكافحة الحيوانات ، التي تعد عائلاً أساسياً لبعض الحشرات المنزلية مثل القوارض التي تعد عائلاً للبراغيث

المراجع

١ـ أحمد سعد الدين الخضري – الحشرات الطبية والبيطرية – كلية الزراعة جامعة طنطا – مصر –١٩٩٢م.

٢ـ حسين العروسي–التلوث المنزلي – مكتبة المعارف – الإسكندرية–مصر ١٩٩٣م .

٣ـ رمزي أبو عيانه–بدائل آمنة للمبيدات – تجارة الرياض عدد٤١٢٠ يناير ١٩٩٧م.

٤ـ زيدان عبدالحميد – الآفات الحشرية والحيوانية التي تضايق وتضر وتنقل الأمراض للإنسان وطرق مكافحتها – الندوة العلمية لشركة سوميتوموكيميكال – السعودية – أكتوبر ١٩٩٤م.

٥ـ زيدان عبدالحميد – د. محمد عبدالمجيد. الإتجاهات الحديثة في المبيدات –ومكافحة الحشرات – ص٢ الدار العربية للنشر والتوزيع – مصر.

٦ـ عبدالعزيز المنشاوي – د. عصمت حجازي – الآفات الحشرية والحيوانية. منشأة المعارف .الإسكندرية – مصر.

٧ـ علي بدوي – مفصليات الأرجل. ذات الأهمية الطبية والبيطرية في السعودية ١٤١٤هـ.

٨ـ أعداد مختلفة من مجلة الصحة العامة– الصادرة عن شركة باير الألمانية.

٩ـ الموسوعة الزراعية – دار النشر للطباعة والتوزيع –مصر



حشرات الأثاث والمنسوجات والكتب والجلود

د. رمضان مصري هلال

منذ أن خلق الله الإنسان وهو في صراع شرس مع الحشرات الضارة التي نافسته في غذائه، وجلبت له الأمراض المختلفة، ولم تكتفي بذلك بل اتخذت من دمه وفراشه وأثاث بيته وحيواناته المستأنسة مصدراً لغذائها. وقد ورد في أحد الخطابات التي وجهها كاتب إلى تلميذه في أحد البرديات "لقد سرق الدود نصف الحبوب، ثم أكل فرس النهر النصف الآخر، هناك عدد لا يحصى من الفئران تسعى فوق الحقول، كما هبطت جحافل الجراد، أما الماشية فتاكل، والعصافير تسرق، ولكن واحسرتاه على الفلاح فما بقي له من حبوب على أرض الجرن قد سرقها اللصوص، كما نفقت ثيرانه من الدرس والحرث".

يتناول هذا المقال أهم الآفات التي تصيب الأثاث والمنسوجات والكتب والجلود وكيفية مكافحتها باستخدام بعض الطرق الطبيعية وذلك كما يلي:-

حشرات السجاد والملابس

من أهم حشرات السجاد والملابس ما يلي:-

● خنفساء السجاد العادية

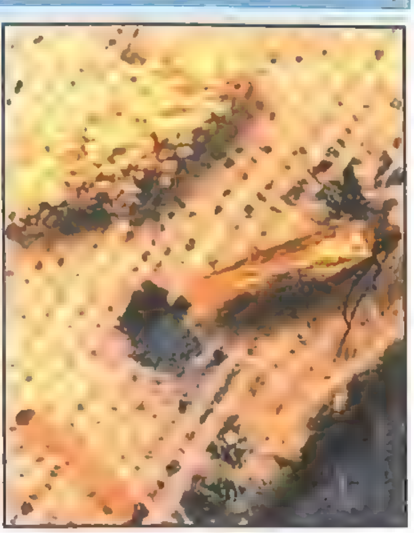
خنفساء السجاد العادية (*Anthrenus Scrophulaariae L*) عبارة عن حشرة صغيرة بيضاوية الشكل يتراوح طولها ما بين ٢ إلى ٤مم، وعرضها ١,٥-٢,٥، وتوجد في الأماكن الهادئة من المنزل، مثل الأركان والحواف وهي تعيش فترة قصيرة من ٢-٤ أسابيع.

تتميز هذه الحشرة بقدرتها على تصنع الموت عند إحساسها بالخطر، تطير الحشرة الكاملة نهاراً، وتتغذى - عادة بعد وضع البيض - على حبوب اللقاح لأزهار بعض نباتات الفصيلة المركبة، وتظهر الحشرات عادة في الربيع، حيث يتم التزاوج وتبدأ الأنثى في وضع البيض في أنسجة السجاد والملابس، ويفقس البيض بعد حوالي ٢-٣ أسابيع إلى يرقات لونها مائل للحمرة ومغطى بشعر قوي غامق يزداد طولاً تجاه الجوانب، كما توجد خصلتان من شعر طويل عند كل من الطرف الأمامي والطرف الخلفي لليرقة، وتظل اليرقة مختبئة في الأماكن المظلمة تحت السجاد وفي ثنايا الملابس تتغذى على ما يصادفها من منسوجات صوفية وفراء وريش وشعر وأحيانا حرير، محدثة ثقوباً متفرقة في الأصواف، أما في السجاد فتكون الإصابة عبارة عن تآكل في خطوط مستقيمة وفي محاذاة الشقوق الموجودة بأرضية الحجرة. وبعد تمام نمو اليرقة - عادة بعد ستة انسلاخات - تتحول إلى العذراء، ويكون لونها مائلاً للأصفرار، ويستمر هذا الطور حوالي أسبوعين بعدها تخرج الحشرات الكاملة وتعيد دورة الحياة، ويختلف عدد أجيال الحشرة من جيل إلى ثلاثة أجيال في السنة على حسب درجات الحرارة والرطوبة والغذاء.

● خنفساء السجاد المتغيرة

تظهر الحشرة الكاملة لخنفساء السجاد المتغيرة (*Anthrenus verbasci L*) في بداية الربيع، وهي أصغر قليلاً من خنفساء السجاد العادية، وتتميز بوجود الوان بيضاء وصفراء وبنية على شكل ٧٧.

تضع الأنثى بيضها على البيئة المناسبة مثل الأصواف والحرير والفراء والجلود والمنتجات الحيوانية المجففة ومنتجات السجاد، ثم يفقس البيض بعد أسبوعين إلى يرقات قصيرة مغطاة بشعر كثيف وتتميز بوجود ثلاثة أزواج من الخصلات الطرفية الكثيفة القوية في نهاية جسم اليرقة، وتتغذى اليرقة على مكونات السجاد، وتنسلخ في الظروف العادية ستة انسلاخات في فترة تصل إلى عشرة أشهر تتحول بعدها إلى عذراء، تخرج الحشرة الكاملة في مدة لا تتجاوز الشهر. لتعيد دورة حياتها مرة أخرى.


• يرقات على بعض الملابس.

• خنفساء الأثاث المنجد الكبرى

تُحدث حشرة خنفساء الاثاث المنجد الكبرى (*Anthrenus vorax*) الكاملة ثقوباً بالجلود والأغطية والأنسجة الكتانية للأثاث المنجد، أما اليرقة فتتغذى على الشعر المستخدم في التنجيد وتحيله إلى كتلة من الشعر الأسود القذر، ويزيد من خطورة هذه الحشرة أن اصابتها داخلية يتعذر رؤيتها، كما أن قدرتها على الطيران تساعدها على الإنتشار والإنتقال السريع من مكان إلى آخر لإحداث أضرارها، كما أن كلا الطورين ـ الحشرة الكاملة واليرقة ـ لهما القدرة على إحداث الضرر، ويضاف إلى ذلك المدى الواسع من العوائل التي يمكن أن تتغذى عليه مثل الصوف والشعر والفرو والقرون، والورق والكرتون والكتان، والقطن والخشب الرقيق والجلود والحرير والجبن المجفف وغيره.

جسم الحشرة الكاملة بيضاوي عريض يصل طولها إلى ٣مم وعرضها ١,٧مم، ويتم التزاوج بعد ظهور الحشرات الكاملة، وتبدأ الأنثى في وضع البيض على الأماكن المناسبة مثل وبر المنسوجات وأغطية الكراسي المنجدة وغيرها من الأماكن المناسبة، يفقس البيض بعد أسبوعين تقريباً إلى يرقات، تتغذى وتنسلخ ثم تتحول إلى عذراء، ويتوقف طول فترة العمر اليرقي على العديد من العوامل من درجة الحرارة والرطوبة والغذاء، وفي الظروف المناسبة يكون من ٣-٥ شهور، بعدها تتحول إلى عذراء، ثم لتخرج الحشرة الكاملة بعد أسبوعين تقريباً.

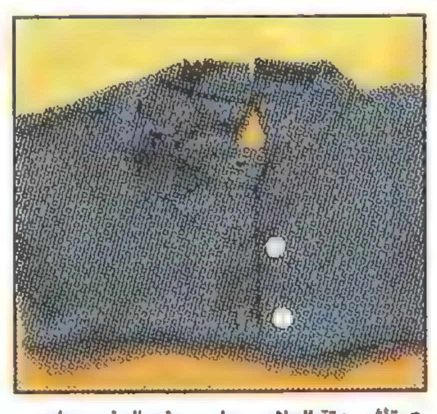
• خنفساء السجاد السوداء

تظهر الحشرات الكاملة لخنفساء السجاد السوداء (*Attagenus Pisceus - olive*) في بداية الربيع، حيث تشاهد وهي تطير وتزحف على قواعد النوافذ والألواح الزجاجية متنقلة من مكان إلى آخر خلال فترة حياتها والتي تصل إلى شهر تقريباً، والحشرة صغيرة الحجم بيضاوية الشكل يصل طولها إلى ٤مم وعرضها ٢مم، وبعد التزاوج تضع الأنثى البيض على المنسوجات الصوفية أو في شقوق الأرضيات والأماكن المناسبة، ويفقس البيض إلى يرقات لونها يميل إلى الاحمرار أو بني ذهبي ذات شكل أسطواني وعلى جانبيها شعر قصير قوي، وتتغذى اليرقة وتنسلخ عدة انسلاخات ـ من ٧-١٢ انسلاخاً ـ تتحول بعدها إلى عذراء لونها أبيض ومغطاة بشعر أبيض رقيق، ثم تتحول إلى حشرات كاملة لتعيد دورة الحياة، وللحشرة جيل واحد في السنة، وقد يطول إلى سنتين أو ثلاث سنوات، حسب الظروف الملائمة للغذاء.

• خنفساء الجبن والجلود

يصل طول خنفساء الجبن والجلود (*Dermestes vulpinus - Fab*) إلى ٨مم، ولون ظهرها قد يكون بني محمر لامع أو أسود مغطى بشعر، أما البطن فيغطى بشعر أبيض غزير تتخلله بعض مناطق سوداء، تتغذى الحشرة الكاملة واليرقات على الجلود والفراء والريش والعظام والأسماك وخلافه.

وبعد ظهور الحشرات الكاملة والتزاوج تبدأ الأنثى في وضع البيض الذي يفقس خلال أسبوع إلى يرقات تتغذى وتنسلخ عدد من الانسلاخات تتراوح ما بين ستة إلى عشرة إنسلاخات، وعند أكتمال نموها تبحث عن أي مكان أمين أو مادة مثل الكرتون، والفلين، والكتب فتثقبه لتتحول داخله إلى عذراء.


• تاثير عتة الملابس على بعض المنسوجات.

• دودة الملابس الناسجة

تضع دودة الملابس الناسجة (*Tineola biselliella - Humm*) بيضها في ثنايا المنسوجات أو على سطح الجلد، فردياً أو في مجموعات صغيرة، وقد يوضع على وبر الغطاء الخارجي خصوصاً للأثاث المجاور للحائط في الأماكن المظلمة والرطبة، ويفقس البيض بعد حوالي أسبوع في الصيف ـ تطول إلى ثلاثة أسابيع في الشتاء ـ إلى يرقات تبني أنفاقاً حريرية على سطح الاقمشة حيث تختبيء داخلها، ويبلغ طولها عند تمام نموها حوالي ١,٣سم، وبعد ذلك تتحول إلى عذراء داخل شرنقة حريرية تنسجها اليرقة وتجمعها من بقايا الأنسجة التي تتغذى عليها، ثم تتحول بعد ذلك إلى فراشة صغيرة الحجم تتزاوج وتعيد دورة الحياة، للحشرة من جيل إلى جيلين في العام في الظروف الطبيعية، وقد يطول الجيل إلى سنتيمترين أو ثلاث في الظروف غير الملائمة لنمو اليرقة.

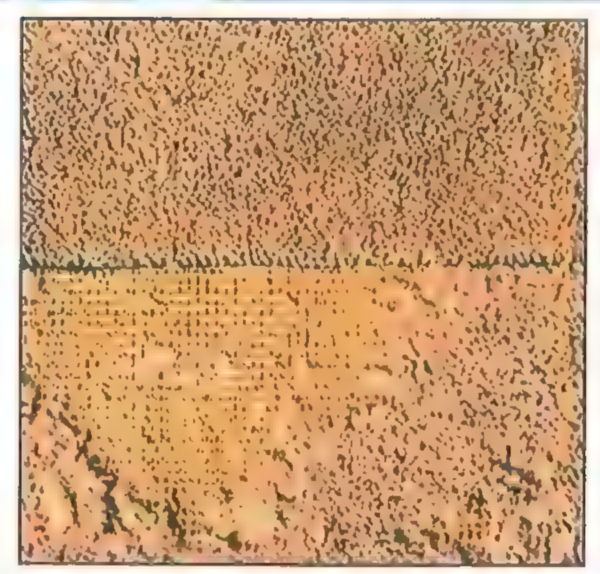
• دودة الملابس ذات الكيس

يطلق على دودة الملابس ذات الكيس (*Tinea pellionella L*) عتة الفراء، وهي فراشة يبلغ طولها ١,٥سم، والجناحين الامامين لونهما أصفر مائل إلى السمرة، وعليها بقع صغيرة سوداء واضحة، توجد على الأجنحة أهداب طويلة، تضع الأنثى حوالي ١٢٠ بيضة فردياً أو في مجموعات صغيرة يتحول البيض إلى يرقات، تكون بين خيوط الأنسجة محمية داخل كيس تصنعه الحشرة من الحرير وبقايا الأنسجة التي تتغذى عليها.

• عتة السجاد

عتة السجاد (*Trichophaga tapetzella L*) ـ عتة ورق الحائط ـ عبارة عن فراشة يبلغ طولها من ١,٥-٢,٥سم لون جناحها الأمامي من الناحية الخارجية أصفر يميل

إلى البياض مشوب بلون رصاصي، وباقي الجناح لونه بني داكن. تضع الأنثى عدداً من البيض ـ حوالي ٥٠ بيضة ـ على المواد المناسبة لتغذية اليرقة، يفقس البيض إلى يرقات تعيش كل يرقة داخل كيس تحمله معها في تحركاتها، وتحدث أنفاقاً في اتجاهات مختلفة، وهي تفضل المنسوجات الخشنة مثل لباد السروج والفراء، وتتغذى كذلك على الجلود والأبسطة، كما تتلف ورق الحائط، وقد وجدت أيضاً في أعشاش الطيور الجارحة، حيث تتغذى على الريش وزغب الفراخ الصغيرة، وتتحول اليرقة بعد تمام نموها إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة تعيد دورة الحياة.


● تأثير عثة السجاد على الموكيت.

مكافحة آفات السجاد والملابس

تشمل طرق مكافحة آفات السجاد والملابس ما يلي:-

● الطرق الوقائية

لوقاية السجاد والملابس من الآفات المذكورة يجب اتباع ما يلي:-

١- حفظ الملابس الصوفية في أماكن نظيفة محكمة مع عدم ملامستها للأرضيات، كما يفضل وضع الملابس الصوفية داخل حوافظ خاصة مصنوعة من ورق تغطى بطبقة القطران الطارد للحشرات. مع مراعاة تعريضها للشمس من وقت لآخر، ثم إجراء عملية الكي التي تقضي على كثير من الأطوار للحشرات.

٢- الفحص الدوري للأثاث المنجد والمغطى بالصوف للوقوف على الإصابة.

٣- حفظ الملابس الثمينه (الفراء) داخل ثلاجات خاصة لهذا الغرض.

٤- تعريض الملابس والمنسوجات المخزونة إلى درجات حرارة جافة (٥٢-٥٤ْم) لمدة ١٢ ساعة أو بغمرها في ماء درجة حرارته ٦٠ْم، مع مراعاة عدم تأثير هذه المعاملات على جودة المنسوجات.

٥- حفظ المنسوجات داخل صناديق مصنوعة من أخشاب شجر يحتوي على زيت السيرر.

● الطرق الكيميائية

تشمل الطرق الكيميائية لمكافحة آفات السجاد والملابس ما يلي:-

١- **استخدام مساحيق التعفير:** مثل مسحوق البيرثريوم.

٢- **استخدام محاليل الرش:** مثل الكيروسين النقي عديم الرائحة والروتينون، وكذلك محاليل الغمر مثل مركبات البيولان.

٣- **استخدام مواد التبخير:** مثل البراديكلوربنزين، وصمغ الكافور، وغاز حامض الأيدروسيانيك.

حشرات الورق والكتب

من أهم الحشرات التي تصيب الورق والكتب ما يلي:-

● حشرات السمك الفضي

يبلغ طول حشرة السمك الفضي (*Thermobia sp*) واحد سنتيمتر، وهي حشرة سريعة الحركة، تضع الأنثى بيضها في الشقوق، ليفقس إلى حوريات تشبه الحشرة الكاملة تماماً (ما عدا النضج الجنسي) تتغذى على نشا الكتب وأغلفتها والصور الملصقة والملابس المنشاة والستائر والتيل والحرير، وتتلف السجاجيد المفروشة والمتروكة بدون نظافة، وهي تكثر في الأماكن المهملة الرطبة التي تقل فيها الحركة.

يتم مكافحة الحشرة بما يلي:-

١- العناية بالنظافة العامة.

٢- وضع مواد طاردة في الأماكن التي بها الحشرة.

٣- إضافة مسحوق قابل للبلل أو مستحلب زيتي من اللندين إلى شمع الأرضيات بنسبة ١٪.

● قمل الكتب

قمل الكتب (*Atroposop L*) عبارة عن حشرات صغيرة رخوة، أجزاء فمها قارضة، تتواجد بأعداد كبيرة، وتفضل الأماكن الرطبة المظلمة والشقوق، وتختفي خلف الأثاث ومواسير المياه، تنشط ليلاً وتختبيء نهاراً، تتغذى على الفطريات والسيليلوز والنشا، الحبوب المخزونة.

● الصراصير

الصراصير عبارة عن حشرات مفلطحة سريعة الجري، تتغذى على ما يصادفها من ورق وكتب وجلود، وتفضل العجينة اللاصقة في أغلفة الكتب، ومن أهمها الصرصور الأمريكي، والألماني، والشرقي. يمكن مكافحة الصراصير بجمع أكياس البيض وإتلافها، أو استعمال طعوم سامة.

حشرات الأخشاب

بالإضافة للنمل الأبيض ـ الأرضة ـ تتعرض الأخشاب لعدد من الآفات منها ما يلي:-


● تأثير بيض ويرقات بعض الحشرات على الأخشاب.


● حشرات الأخشاب وتأثيرها.

● خنفساء خشب الأثاث والباركية

يبلغ طول خنفساء خشب الأثاث والباركية (*Lyctus africanus* L) من ٣-٤مم، وهي تهاجم الأخشاب الجافة والموبيليا وكذلك الموميـاوات الأثرية والتجليديات الخشبية والأثاث المنزلي، وخشب الأبواب والشبابيك والأكشاك وأعمدة التيلفون الخشبية وخشب الباركية، وتظهر الإصابة على هيئة ثقوب صغيرة تخرج منها بودرة مسحوقة.

بعد تزاوج الخنافس تضع الأنثى بيضها تحت سطح الخشب، ليفقس إلى يرقات تتغذى على الخشب وتحفر لنفسها نفقاً خاصاً، وبعد تمام النمو تتحول إلى عذراء ثم إلى حشرة كاملة لتعيد دورة الحياة.

يمكن مكافحة الحشرة بما يلي:-

١- التخلص من كل فضلات الأخشاب في المواقع المراد بناءها، وأن يكون البناء على أساس من الحجر والأسمنت بارتفاع مناسب، كما يجب عزل الأخشاب المستخدمة في المباني عن الأرض، ويفضل أن تكون من الأنواع المقاومة للإصابة مثل الصنوبر.

٢- حقن الأنفاق بسائل المبيد الفعال، وسدها بالمعجون، ثم دهنها بالأستر.

٣- تسخين الخشب الجاف المعد للتصنيع في أفران الهواء الساخن لقتل اليرقات داخل أنفاقها.

● حفار ساق الكازورينا

تحفر يرقات حفار ساق الكازورينا (*Stromatium fulvum*) في خشب الأثاث والباركية، وأشجار الكافور والكازورينا والفيكس، ويبلغ طول الحشرة الكاملة حوالي ٢سم، تحفر اليرقات داخل الخشب ويصل طولها عند نموها ٣سم.

أكاروسات تراب المنازل

الأكاروسات عبارة عن عدة أنواع من الحلم تتواجد على المراتب والوسائد والبطاطين والسجاد والأرضيات، وتعد أرضيات المنازل المختلفة بيئة مناسبة نتيجة تراكم المواد العضوية في التراب. تصل أعداد الحلم إلى أكثر من ١٠ آلاف في الجرام الواحد من التراب، مما يشكل خطورة على صحة الأشخاص المقيمين في المنزل، منها الحساسية، وأزمات الربو. ومما يزيد خطورة الأكاروسات أن درجات الحرارة والرطوبة داخل المنازل مناسبة تماماً لنموها وتكاثرها، كما أن تواجد المصادر الغذائية الدائم - مثل السجاد والموكيت والألياف القطنية والصناعية والمواد العضوية المتواجدة في تراب المنزل وقشور الشعر والمواد الكيراتينية المتساقطة من الإنسان يومياً (١-٢جرام) والقطط والكلاب - يوفر البيئة المناسبة لنموها وتكاثرها.

● دورة حياة الأكاروس

يحدث التزاوج بعد ٢٤ ساعة من انسلاخ الحيوان الكامل، تضع الانثى بين ٢٠ إلى ١٠٠ بيضة، تتحول إلى يرقات، ثم تنسلخ اليرقة إلى حورية أولى ثم ثانية وثالثة حتى تصل إلى حشرة كاملة.

● المكافحة

يتركز برنامج المكافحة على منع أو تقليل نمو وتكاثر الحلم، وكذلك خفض الرطوبة النسبية داخل المنازل.

تعد الطرق الطبيعية من أهم وسائل المكافحة وهي تشمل ما يلي:-

١- الغسيل بالماء الساخن أو البارد ليتم قتل جميع الأطوار المتواجدة على الوسائد والمفروشات.

١- الغسيل الجاف والتغليف للمراتب والوسائد.

٢- استخدام المكانس (الشفط) لشفط الأتربة.

٣- تسخين السجاد بالبخار أو بالتعرض المباشر لأشعة الشمس أو بتيار ساخن.

المراجع

١- عبدالعزيز المنشاوي، عصمت حجازي ١٩٩٤م الاسكندرية، الآفات الحشرية والحيوانية - منشأة المعارف.

٢- صالح سويلم، اسماعيل معروف - العراق ١٩٨١م، حشرات الغابات.

٣- شاكر حماد، عبدالعزيز المنشاوي ١٩٨٥م، الحشرات الاقتصادية وطرق مكافحتها.

٤- علي بدوي، يوسف الدريهم - السعودية ١٩٩١م، آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها.

٥- ابراهيم عيس - القاهرة - ١٩٩٥م، آفات المخازن الحشرية والحيوانية.



بعض آفات نحل العسل

أ.د.رمضان محمد بهي الدين - د. جمال علي المزين



وفضلاً عن ذلك تتسبب المبيدات الحشرية المستعملة في مقاومة الآفات عامة ودودة ورق القطن خاصة في القضاء على أعداد كبيرة من النحل السارح، وقد يمتد الضرر إلى النحل الموجود داخل الخلايا، مما يسبب ضعف الطوائف وهلاك بعضها وخاصة في الطوائف المرباة بالخلايا البلدية.

ولتلافي الضرر الناتج عن المبيدات المستعملة يجب المحافظة على قوة طوائفه حتى يمكنها الاستمرار في نشاطها رغم الفقد الذي يحدث، مع عدم القيام بعمليات التقسيم الجائر للطوائف، ووضع راية مميزة فوق مظلة المنحل عند استخدام الطائرات لرش المبيدات.

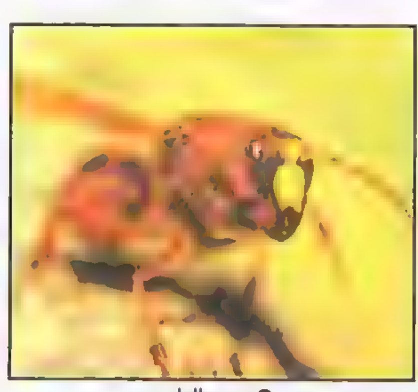
يستعرض هذا المقال أهم الحشرات والأمراض التي تصيب نحل العسل وسبل الوقاية منها ومكافحتها وذلك كما يلي:

دبــــور البــــلـح

يعد دبور البلح من أخطر آفات النحل في مصر وذلك بسبب ازدياد نشاطه وهجومه على طوائف النحل في الوقت الذي تكون فيه في أشد الحاجة إلى أفرادها، وذلك خلال شهر أكتوبر حيث تصل أعداد هذه الآفة إلى ذروتها، ويقل وضع ملكات النحل للبيض، وبالتالي يقل تعويض النحل الفاقد.

يمكن مقاومة دبور البلح بالطرق التالية:

- العمل على تقوية طوائف النحل لأن هذه الطريقة تعد أفضل وأنجح الوسائل للحماية من تعرضها لهذه الآفة، وذلك بتربية واختيار طوائف قوية يمكنها مقاومة خطر الدبور.
- جمع ملكات الدبور في شهري مارس وأبريل وأعدامها.
- استخدام مصايد الدبور مثل مصيدة الصفيح العادية والمصيدة الخشبية أو المعلقة، حيث تساعد تلك المصايد في تخفيف شدة الهجوم على الطوائف.
- البحث عن أعشاش الدبور القريبة من المنحل ثم رشها قبيل الغروب بأي مبيد حشري.



● دبور البلح.



فراشة دودة الشمع

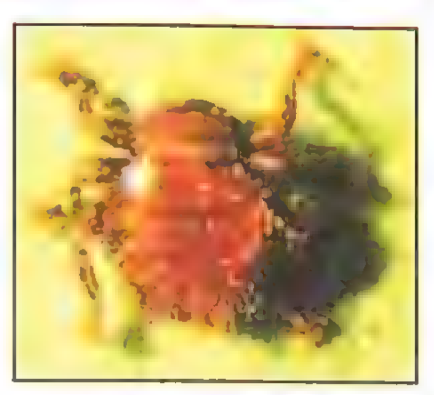
فراشة دودة الشمع عبارة عن حشرة ليلية تظهر عادة في المناحل المهملة، حيث تدخل على الطوائف الضعيفة وتضع بيضها على الأقراص غير المغطاة بالنحل، ليتم فقس البيض وخروج اليرقات التي تتغذي على الشمع مكونة أنفاقاً قرب قاع العيون السداسية، تغطى الأنفاق بخيوط حريرية لحمايتها من النحل، وتعمل هذه الخيوط على تعطيل حركة النحل، ولذا يهجر النحل الخلية عند إزدياد الإصابة.

● **الوقاية**

للوقاية من هذه الآفة الخطيرة فانه يجب اتباع مايلي:



● فراشة دودة الشمع.


● قمل النحل.

– أن تكون أجزاء الخلايا محكمة والطوائف الموجودة بالمنحل قوية.
– تنظيف الخلايا أثناء الفحص من اليرقات والعذارى وبقايا الشمع إن وجدت.
– ضم الطوائف الضعيفة.
– عدم إلقاء قطع الشمع على أرضية المنحل.
– رفع الأقراص الفارغة من الخلية وتبخيرها وحفظها باستعمال مادة البرادكس.
– إعدام الأقراص القديمة – ما أمكن ذلك – لأن الحشرة تفضلها عن غيرها عند وضع البيض.

قمل النحل

يطلق على هذه الآفة أيضاً القمل الأعمى، وهو عبارة عن طفيل خارجي يوجد غالباً على الملكة والنحل الصغير السن، وهذا الطفيل يضايق النحل في عمله، ويستهلك غذاءه، وتزداد الإصابة – بصفة عامة– في فصل الشتاء وخلال فترة الركود وخمول الشغالات، ويمكن الوقاية من هذه الآفة بتقوية طوائف النحل، والعناية بنظافة الخلايا، وتدخين الطوائف المصابة بالطباق.

الوروار

الوروار هو طائر يسبب خسارة عظيمة للمناحل، ويوجد منه أنواع كثيرة أخطرها النوع الأوربي الذي يأتي إلى مصر مهاجراً في رحلتي الربيع والخريف، وهو

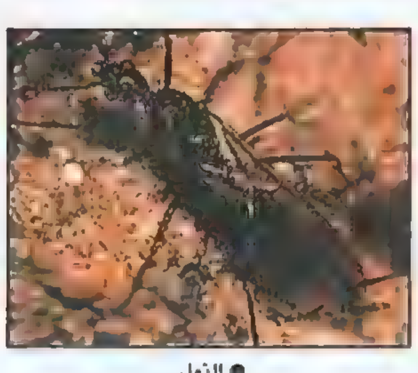

● طائر الوروار.

طائر جريء يلتهم النحل السارح بشراهة عجيبة، وبذلك يقضي على القوة العاملة في الطائفة، ويمكن إبعاد هذه الطيور عن طريق تخويفها بواسطة إحداث أصوات عالية كالأعيرة النارية، أو صيده بشباك من النايلون توضع أعلى المظلات.

ذئب النحل

ذئب النحل هو عبارة عن حشرة صغيرة الحجم–أصغر من دبور البلح –، ولون بطنها أصفر، ويتركز وجود ذئب النحل في المناطق الصحراوية، حيث يبني أعشاشه في الأرض الرملية، ويعد


● ذئب النحل.


● النمل.

أصطياده بواسطة الشباك ثم أعدامه أفضل طريقة لمقاومته.

النمل

يشتد هجوم النمل على الطوائف الضعيفة، ولذا يقاوم بالبحث عن مساكنها، وإعدامها، كما أنه يمكن استعمال مخلوط الرمل والمازوت أو السولار بوضعه تحت أرجل الخلايا لمقاومة هجوم النمل عليها.

أمراض النحل

يتعرض النحل لكثير من الأمراض، بعضها يصيب الأطوار البالغة، مثل: أمراض النوزيما، والأميبا، الأكارين، والشلل، وهناك أمراض تصيب الحضنة، مثل: تعفن الحضنة الأوربي، والأمريكي، وتكيس الحضنة، وتحجر الحضنة، وهذه الأمراض لاتوجد في مصر، أما مرض الفاروا فهو يصيب كلاً من الحضنة والأطوار البالغة.

● أمراض النحل البالغ

يتعرض النحل البالغ للعديد من الأمراض التي تفتك به وتقلل من نشاطه، ومن أهم تلك الأمراض مايلي:

* **مرض النوزيما**: ويعد من أكثر أمراض النحل انتشاراً في العالم، وتشتد الإصابة به في أواخر الشتاء وأوائل الربيع، وتقل الإصابة به تدريجياً عند زيادة نشاط النحل، ويؤثر المرض في الشغالات فيضعفها، فتقل كفاءتها في العمل، كذلك يتسبب في ضمور غدد الغذاء الملكي، مما يؤدي إلى عجزها عن تغذية الحضنة، وإذا ما أصيبت الملكة فإن قدرتها على وضع البيض تقل كثيراً، وغالباً تعمد الطائفة إلى الإحلال.

يأتي المرض عن طريق طفيل أولي يتحوصل في طوره النهائي، لكي يتحمل البيئة الخارجية حينما يخرج من جسم النحلة، وتنتقل العدوى إلى النحل السليم إذا تلوث مصدر الغذاء أو ماء الشرب بهذه الحويصلات، فإذا ابتلعها النحل فإنها



● حويصلات النوزيما.

تتكاثر داخل المعدة والأمعاء فتؤدي إلى تلف النسيج المبطن لجدار المعدة ، ويلاحظ على النحل المريض طيرانه إلى مسافات قصيرة ثم وقوعه وزحفه على الأرض أو على جدران الخلايا ، كما يلاحظ إنتفاخ البطن وخروج البراز لا إرادياً من المستقيم على الأقراص الشمعية ، مما يلوث غذاء الأفراد السليمة فيسبب لها العدوى داخل الطائفة ، وقد تحدث العدوى من خارج الخلية عند نقل الأقراص من طائفة مصابة إلى أخرى سليمة ، أو عند إدخال ملكات مصابة أو إدخالها بمصاحبة نحل مريض ، كذلك إذا غذيت الطائفة بعسل ملوث ، أو عند جمع النحل للماء من مصدر ملوث بالنحل الميت بهذا المرض، مع العلم بأن حويصلات النوزيما يمكنها أن تعيش طويلاً خارج جسم النحلة ، كذلك تتحمل الجفاف والبرودة الشديدة والحرارة المرتفعة.

يمكن الوقاية من هذا المرض باستخدام أدوات نحلية نظيفة ، والتأكد من عدم تلوث العسل المستخدم في التغذية ، وتطهير صناديق الخلايا قبل إضافتها للطوائف .

وللتأكد من الإصابة تفحص الشغالات بإخراج القناة الهضمية ، وذلك بشدها من مؤخرة البطن بواسطة ملقط ، حيث يلاحظ أن معدة النحلة المصابة تكون منتفخة وخالية من التحززات والتجعيدات ، وذات لون أبيض رمادي ، وعند شدة الإصابة تصبح المعدة سوداء قذرة ، بينما معدة الحشرة السليمة تكون ذات لون قرنفلي فاتح محمر ، وبها تحززات واضحة ، ويمكن التأكد من الإصابة بالفحص الإكلينيكي وذلك بهرس معدة الشغالة في قليل من الماء ثم فحص نقطة من هذا السائل على شريحة زجاجية حيث تظهر حويصلات النوزيما بيضاوية الشكل لؤلؤية اللون متراصة بأعداد كبيرة.

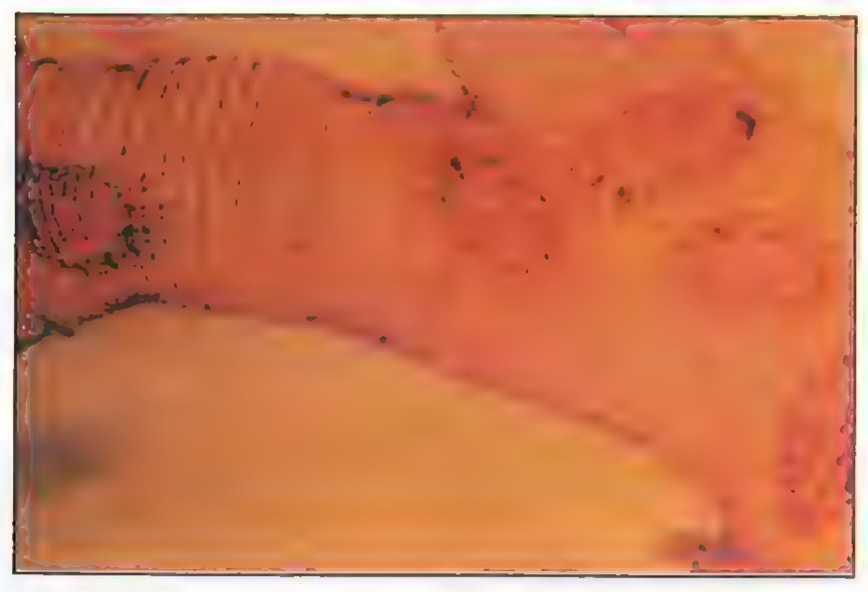
يتم العلاج من هذا المرض باستخدام بعض النباتات الطبية المضافة للمحاليل السكرية مثل استخدام الشيح البلدي المغلي وإضافته إلى المحلول السكري بواقع (١٠جم) للطائفة الواحدة مع تكرار العلاج أسبوعياً (٤إلى٥) مرات ، وقد أعطت هذه المعاملة نتائج مؤكدة.

* **مرض الأمبيا:** ويسببه حيوان أولي يصيب أنابيب ملبيجي في شغالة نحل العسل ، حيث يتكاثر فيها ويسبب تلفها، ويوجد غالباً مصاحباً لمرض النوزيما ، ويعالج بنفس الطريقة التي يعالج بها مرض النوزيما.

* **مرض الدوسنتاريا:** ويظهر عند تعرض النحل للبرد الشديد أو عند تغذيته على أعسال أو محاليل سكرية متخمرة ، ويعالج النحل بتدفئته وتغذيته على مواد نظيفة سهلة الهضم.

* **الشلل:** ويسببه فيروس يؤدي إلى انتفاخ بطن النحلة المصابة ، كما تصبح الشغالة ذات لون أسود لامع لتساقط شعرها ، كما يلاحظ إرتعاش الأرجل وتهدل الأجنحة ، ويقاوم المرض بتغيير الملكات ، وتعريض الطائفة لأشعة الشمس ، وتقوية الطوائف المصابة حتى تتخلص الشغالات من النحل المصاب ، وبذلك تتغلب الطائفة على الإصابة تدريجياً.

* **مرض الأكارين :** ويتسبب عن نوع من الأكاروس يصيب الزوج الأمامي من القصبات الهوائية الصدرية ، حيث ينفذ إليها من فتحات الثغور التنفسية ، فيمتص عصارة جسم النحلة من خلال جدر هذه القصبات ، وتضع الإناث المخصبة بيضها داخل القصبات فيفقس وتخرج منه أفراد



● علامات مرض الأكارين على القصبات الهوائية للنحل .

مشابهة للأبوين، وتؤدي الإصابة إلى إزدحام القصبات الهوائية بهذه الأفراد، مما يؤدي إلى حدوث إنسداد جزئي بها، وإختناق النحل المصاب الذي يعجز عن الطيران، وتتهدل أجنحته، ويشاهد زاحفاً على الأرض حيث تموت منه أعداد كبيرة، ويخرج الأكاروس من الثغور التنفسيه للنحل الميت ليصيب أفراد جديدة.

وللتأكد من الإصابة لابد من الفحص بالمجهر، حيث تزال رأس النحلة وحافة الحلقة الصدرية الأولى فيظهر الزوج الأمامي من القصبات الهوائية داكن اللون بينما القصبات السليمة تكون براقة فاتحة اللون.

يعالج المرض بعدة مواد أهمها شرائط الفلوبكس، ولكن ثبت أن لها أضرار جانبية، تتمثل في تلوث العسل في الخلايا المعاملة، مسبباً أضرار مرضية للمستهلكين.

وتلافياً لهذه الأضرار قام قسم بحوث النحل بتجربة مجموعة من المواد الطبيعية مثل: ملح الكافور، وزيت النعناع، وزيت البردقوش، وقد أثبتت هذه المواد فعاليتها في مقاومة المرض.

الجدير بالذكر أن الشيح البلدي أثبت فعالية جيدة في الوقاية من المرض خاصة في المناطق الموبؤة، وتتم المقاومة بوضع كمية من الاوراق الجافة المسحوقة في صرة صغيرة بداخل الخلية المصابة، وتجدد كلما زالت الرائحة المميزة للشيح.

* **مرض الفاروا**: وهو نوع من الأكاروس يصيب النحل، وهو عبارة طفيل خارجي، يتسبب في الضرر، وهو أكبر قليلاً من قملة النحل (القمل الاعمى)، ولونه بني محمر، وفمه مزود بزوج من الفكوك القوية التي تمكنه من ثقب جسم اليرقات والعذارى وامتصاص عصارة الجسم، كذلك تتطفل الإناث على شغالات النحل بأن تثقب الأغشية بين حلقات جسم النحلة لتمتص دمها.

وتبدأ دورة الحياة بأن تضع الأنثى من ٤إلى٦ بيضات مخصبة على اليرقات في العمر الأخير، حيث تدخل إلى العين السداسية وتبقى مع اليرقة، يفقس البيض بعد غلق العين ليخرج منه ذكر واحد وعدة إناث، ويكون حجم الذكر أصغر من حجم الأنثى، كما أنه فاتح اللون، وأجزاء الفم فيه متحورة ومختزلة، ولذلك فإنه لايتغذي وإنما يقوم بتلقيح الإناث ثم يموت، وتخرج الإناث المخصبة فتتعلق بالشغالات لتتغذى على دمها لفترة أربعة إلى عشرة أيام، بعدها تصبح مستعدة لوضع البيض، فتبدأ في البحث عن اليرقات كاملة النمو في العيون السداسية لتضع عليها البيض وتعيد دورة حياتها، وقد تصاب العين بأكثر من أنثى.

وترتبط دورة حياة الطفيل بوجود حضنة النحل، إذ لايستطيع الطفيل أن يتكاثر بدونها، ولكنه يستمر في التغذية على دم الشغالات لفترة طويلة.

تتمثل أعراض الاصابة بالمرض في أن أفراد النحل المصابة تكون على هيئة أقزام مشوهة الأجنحة والأرجل، وتلاحظ هذه الأفراد زاحفة على أرض المنحل، كذلك عند فحص العيون السداسية المغلقة يمكن مشاهدة أفراد الطفيل ملتصقة بجسم اليرقات الكاملة النمو أو العذارى.



● طفيل مرض الفاروا.

ويلاحظ أن النحل المصاب يتحرك دائماً بحركات عصبية بهدف التخلص من الطفيل ويقل حجم النحلة البالغة المصابة عن السليمة، كما تتضاءل -كثيراً- كفاءتها في العمل ويقصر عمرها، وإذا أهملت الإصابة فإنها تؤدي إلى القضاء التام على الطائفة.

وتنتقل العدوى بالمرض بعدة طرق أهمها:

– دخول الذكور المصابة إلى خلايا بها طوائف سليمة.
– انتقال الطفيل بين الشغالات أثناء جمع الغذاء.
– انتقال الطفيل مع الطرود المصابة.
– نقل الطوائف أثناء التزهير (النحالة المترحلة).
– استيراد طوائف من مناطق مصابة.
– حدوث عمليات السرقة.

وهناك عدة طرق لمقاومة المرض من أهمها المواد المستخدمة عالمياً مثل مادة (الأبيتول – الابستان – وشرائط الفلوبكس)، كذلك يمكن استخدام ٦٠٪ حمض النمليك (Formic acid)، وذلك بإضافة كمية من السائل حسب قوة الطائفة على فرخ من الورق المقوى فوق قمة الاقراص في المساء ورفعها في الصباح، ويراعى في جميع هذه المواد تكرار العلاج أربعة إلى خمسة مرات بين المرة والأخرى ٥إلى ٦ أيام حتى يمكن القضاء أولاً بأول على أفراد الطفيل التي تكون بمأمن من العلاج عندما تكون بداخل العيون السداسية.

كما يمكن استخدام حمض اللاكتيك رشاً على الطوائف بتركيز ٢٠٪، ولكن لا يستعمل في الشتاء لبرودة الجو.

الجدير بالذكر أنه يجب مراعاة عدم استخدام أي مادة في أثناء موسم الفيض حتى لايتلوث العسل ويسبب أضراراً للمستهلك، ولذلك ينصح باستخدام بعض المواد المحتوية على زيوت طيارة مثل (أوراق النعناع –الكافور–الشيح البلدي)، حيث توضع – صافية أو مختلطة – في المدخن ويدخن بها الطوائف المصابة ثم يسد مدخل الخلية لمدة ١٠إلى ١٥ دقيقة بعدها تفتح للتهوية. ويراعى عند إجراء هذه العملية أن تتم في المساء حيث يكون النحل السارح قد عاد إلى خلاياه، كذلك من الضروري وضع فرخ من الورق العادي أو البلاستيك مدهوناً بطبقة رقيقة من الشحم أو الفازلين لتلتصق بها أفراد الطفيل التي تسقط نتيجة المعاملة حتى لاتعود لتسبب الإصابة مرة أخرى.



يعد الذكاء لدى الحيوانات من المسائل التي شغلت الإنسان فترة لايستهان بها من الزمن، وقد حكيت حول ذلك العديد من القصص التي هي أقرب - في أحيان كثيرة- إلى الإساطير منها إلى الحقيقة ، وقد ترسخ لدى كثير من الناس أن بعض الحيوانات تتمتع بقدرة ذكاء خارقة تقترب من ذكاء الإنسان أو تتفوق عليه ، وقد شغلت هذه الفكرة بال كثير من العلماء فقاموا بالعديد من التجارب والدراسات.

ومن التجارب الأولى التي تناولت موضوع الذكاء لدى الحيوانات ، ماقام به **إيفانز** عام ١٩٢٤م من أن الدجاجة أذا رأتنا نضع الأكل تحت قطعة من الورق ، فأنها تزيح تلك الورقة لتصل إلى الطعام المخبأ تحتها ، وأنها تلملم البيض وتنام عليه لتسخنه مدة (٢٠-٢١) يوماً لكي يفقس.

وفي تجربة أخرى قام عالم من جامعة (هارفرد) بدراسة مجتمع النمل الذي كان المعتقد أنه مجتمع منتظم ، كل فرد فيه يعرف واجبه وليس هناك أية مخالفة ، ولكن من المدهش أن الدراسة أظهرت وجود صراع بين الشغالات والملكة ، فالشغالات الكبيرات في السن عادة يخالفن الأوامر فيضعن بيضاً في أعشاش بعيدة عن الملكة ، ولان هذ البيض غير ملقح فهو لاينتج غير الذكور ، وبعد أن تعلم الملكة بذلك تضطر أن تحل المشكلة بالأسلوب الآتي :

- تأخذ من سائل الزوج المخزون فتلقح به ذلك البيض كي لايفقس كله ذكوراً.

- تعاقب الشغالات المخالفات بأن تأمرهن بجلب الطعام لها.

الجدير بالذكر أن الملكة في مجتمع النمل تتزاوج مرة واحدة ، يموت زوجها بعد ذلك وتحتفظ هي باللقاح في خزان خاص لإستعماله في تلقيح البيض عند الحاجة.

ومن ملاحظة سلوك العقرب - تتزاوج مرة واحدة- تبين أنها عندما تتم عملية التلقيح تقلب ذنبها على زوجها فتقتله قبل أن تموت هي نفسها بعد ولادة فراخها، اذ أن جسمها يتورم ثم يتمزق فتخرج منه الصغار قبل أن يرى أي من الوالدين صغاره ، ومن المعلوم والغريب أيضاً أن الصغار تتغذى على جسم والدتهن الميتة ، فأين نبل الأخلاق وأين الذكاء في هذه العملية؟ ، وهل تفهم الصغار ماتصنع؟ .

كذلك تقوم أنثى حشرات غمدية الأجنحة قبيل موسم وضع البيض بزحف نحو شجرة الميموزا -وليس إلى غيرها- إلى أن تصل إلى نهاية أغصانها، وتحفر هناك على طوله شقاً تضع فيه البيض ، ولكون يرقاتها لاتستطيع العيش إلا في لب الخشب الميت فإن الأنثى تتراجع عن نهاية الغصن والشق الذي حفرته مسافة (٣٠) سم وتبدأ بحفر ثقب عميق يأخذ منها ثماني ساعات من الجهد حتى يموت الغصن ويجف.

هل يمثل سلوك أنثى هذه الحشرات سلوك غريزي ؟ ، أو أن شيئا ما يجري داخل دماغها كما هو الحال في الإنسان ؟ ولماذا تختار إناث هذه الحشرات شجرة الميموزا دون غيرها؟.

أن الميموزا تعيش (٢٥-٣٠) سنة ، لكنها تستطيع العيش حتى المائة عام إذا ماقطعت أجزاء منها وشذبت كما تفعل بها أنثى الحشرة غمدية الأجنحة.

أعطيت للذكاء تفاسير ومعاني عديدة حتى أن دفرون (١٩٨٠م) يقول "أن الذكاء مقولة خادعة كثرت حولها الأقاويل والتعليلات".

وتقول أحد المعاجم أن الذكاء هو **"قابلية الحصول على المعرفة وتطبيقها"**، وقيل أنه **"قابلية الفرد لفهم العالم من حوله ، وتوصله إلى معالجة تحديات هذا العالم ، أو مرونة التكيف ، وتتجلى -خاصة- في التكيف السريع مع الأوضاع الجديدة".**

عند تطبيق هذه التعريفات للذكاء على سلوكيات بعض الحيوانات نكتشف أن تلك السلوكيات ناجمة عن الغريزة وليس عن الذكاء ، فالحيوانات لاتصاب بالأمراض العصبية والنفسية لأنها لاتفكر مثلنا .. لذلك فهي لاتقلق.

وحتى بالنسبة للاندفاعات الغريزية التي لديها فليس بسبب الذكاء الذي يسيطر عليها ويوجهها. فالدجاجة في التجربة التي أوردها **ستنهاوس** لاتستطيع أن تميز بين الورقة التي تحتها العلف وبين الزجاجة الشفافة .. لذلك فهي لاتزيح الزجاجة .. ويرى **ستنهاوس** أن هذا دليل على وجود عطل في القدرة على إيقاف استجابة النقر مع وجود المحفز ، أي منظر


● محاولة الزنبور شل الجرادة لوضع البيض داخل رقبتها.

ا لعلف، فهي ازاحت الورقة لأنها تتذكر رؤية العلف وهو يوضع تحت تلك الورقة ولم تستطع إدراك وجود الغطاء الزجاجي على العلف لأنها تراه أمامها، الا يمكن أن تكون رائحة العلف هي التي جذبت انتباه الدجاجة؟.

أما العاطفة لدى الدجاجة فإن ايفانز ينفي وجود أي حنان أو شعور نبيل إذ يقول "أن الدجاجة تصاب بحمي في جلدها نتيجة لافرازات الهرمونات التي تحدث للدجاجة حين موسم التركيض محدثة التهاب خفيف يبدو أنه غير مريح في جلد صدرها، وهذا الألم أو على الأصح الرغبة في التخلص من الألم يكون الدافع الأساسي لجلوس الدجاجة على البيض".

ويستدل إيفانز على رأيه بانها تحتضن أي شي وبمستوى متوازن وغير خشن، نعم إنها تبعد بيضة البط لان حجمها غير متناسب مع البقية .. ولكنها تحتضن البيض إذا كان كله بيض بط، بسبب تناسب حجمه، ولامانع لديها من الجلوس على بيض من خزف.

إن الغرائز لدى بعض الحيوانات متطورة جداً، أو معقدة إلى درجة يتصور معها الإنسان أنه نوع من الذكاء، فالدبور يضع بيضته ويلصقها على فخذ الجرادة (الجندب)، بعد أن يشلها شللاً مؤقتاً بفتح رقبتها فيدخل فكيه ويعصر مخها، ثم يسحبها إلى المخدع .. وبعد فترة تفقس البيض ويخرج (دبور) صغير فيبدأ باكل الجرادة المشلولة، وهكذا يكون الصغير قد حصل على مؤنة من الغذاء الطازج.

الغريب في الأمر أن هذه التجربة قد أوصلت فابر إلى أن الدبور الذي أجرى عملية الشلل على الجرادة وراح يسحبها إلى فوهة كمينه، فاكتشف أنه يترك الجرادة عند الفوهة ويدخل مسكنه ليتفحصه، ثم يخرج لسحب الفريسة إلى الداخل.

استغل فابر هذه الجولة التفتيشية، فأبعد الفريسة عن المدخل وتركها ثانية ليدخل للتفتيش، وعندما يخرج لا يجدها في مكانها يعود مرة أخرى للبحث والسحب ثم جولة التفتيش، ويعود ويكرر نفس العملية مرات، رابعة، وخامسة .. الخ، وعليه يستنتج فابر من هذه التجربة أن غريزة الحيوان ليس لها مرونة التصرف كالمرونة التي تحصل عن طريق تعلم الانسان.

إن الإختلاف بين الحيوان والإنسان ليس بدرجة الفهم والتعلم، وإنما بنوع ذلك التعلم، ولكن قد يكون إتقان العمل لدى الحيوان أقل مما لدى الإنسان، فالحيوان


● الغريزة الفطرية للكلاب في التعلم.


● سلوك الدجاج الغريزي للإحتفاظ بالبيض.

يمكن تدريبه وتعليمه، اذ أن الكلاب البوليسية تتدرب على شم ثياب الشخص المطلوب فتميز رائحته، وتلاحق آثار تلك الرائحة .. وفي هذه الحالة تتابع الشرطة آثار الهارب، و تتابع الكلاب رائحته، مع وجود فرق كبير بين المتابعتين، إذ الكلب ليس لديه قابلية أن يطلب من كلب آخر ملاحقة هذه الرائحة أو غيرها، أما الإنسان فهو قادر على تمييز الصفات والخصائص التي يتميز بها هذا الشخص عن غيره، وهذه القابلية هي التي يمتاز بها الإنسان، وهي الذكاء.

وختاماً يمكن القول أن البشر والحيوانات كلها تتلاءم مع البيئة في سبيل العيش والبقاء، ولكن يكمن الفرق بينهما أن السلوك البشري يتوصل إلى التلاؤم مع البيئة عن طريق الذكاء، أما سلوك جميع الحيوانات الأخرى فيحقق التلاؤم بصورة غريزية.

المصادر:

١- الدميري، كمال الدين، ١٩٦٦م، حياة الحيوان الكبرى، ج ١، القاهرة ص ٤٨٧-٤٨٨.

٢- ايفانز، برجن، ١٩٦٦م، لم العقل، ترجمة الدكتور موفق الحمداني ومريم شرارة، بيروت، ص ٤١.

٣- Quoting: .. Stenhouse (OP.Cit) Revsz & Thorpe p 161.

عالم في سطور

قراءنا الأعزاء :

أنجبت الأمة العربية والإسلامية في عصرها الذهبي إبان الألفية الأولي من الهجرة النبوية المباركة علماءً أفذاذاً سطروا تاريخ هذه الأمة بأحرف من نور، فأناروا الطريق لشعوب الأرض قاطبة، وخلفوا تراثاً علمياً وافراً في مختلف فروع المعرفة، ونحن لا نشك لحظة أنه القاعدة الأساس لما تقطف ثماره الأمم في وقتنا الحاضر من تقدم علمي وتطور تقني. إلا أن هذا النور إنطفأ، وغطت الأمة في سبات عميق، كنتيجة حتمية لإبتعادها عن تعاليم دينها الحنيف، والذي أدى بدوره إلى تسلط الإستعمار عليها، والتحكم بمقدراتها، وهذا الإستعمار يبذل المستحيل لسلخها من دينها وتاريخها وماضيها المشرق، لكي تصبح مسلوبة الإرادة، سهلة الإ نقياد.

لقد تطرقنا في الأعداد السابقة إلى رموز علمية عربية وإسلامية تركت بصماتها على تقدم العلوم وتطورها، وذلك لربط الأمة بماضيها، وهو هدف أساس من أهدافنا، وحتى لا يدب اليأس في نفوس الناشئة ويفقد الثقة في أمته الحاضرة، وأنها أصبحت عقيمة لا تنجب، فإننا نطمح إلى إزالة هذا الهاجس، وإيضاح أن رحم هذه الأمة المعطاء لازال خصباً ينجب الأفذاذ، إذا ما توفرت لهم البيئة الملائمة للإبداع.

ومن هذا المنطلق فإننا سنتطرق إلى بعض العقول العربية والإسلامية المبدعة التي أصبح لها دور بارز في المؤسسات العلمية والتقنية الدولية في وقتنا الحاضر، ومع أنها للأسف الشديد نمت وترعرعت في بيئات غير بيئاتها، فاحتضنتها دول تقدرها وتهيئ لها الأجواء المناسبة للإبداع، إلا أنه لا يلغي إنتمائها إلى أمتها، ويجلعنا نفتخر بها، ونعدها مثالاً لتحفيز الناشئةمن أبناء هذه الأمة، أمل الحاضر وعدة المستقبل.

فاروق الباز

● **الإسم والجنسية:** فاروق الباز،مصري

● **مكان وتاريخ الميلاد:** مدينة الزقازيق في جمهورية مصر العربية ١/١/١٩٣٨م.

● **تعليمه**

- بكالوريوس من كلية العلوم (كيمياء وجيولوجيا) جامعة عين شمس (١٩٥٨م) .
- ماجستير ـ مدرسة ميسوري للمناجم والتعدين (١٩٦١م).
- دكتوراة ـ جامعة ميسوري (١٩٦٤م).
- دكتوراة فخرية ـ كلية نيو إنجلاند بولاية نيوهامبشير (١٩٨٩م).

● **أعماله**

- معيد في جامعة أسيوط (١٩٥٨ - ١٩٦٠م).
- مدرس بجامعة هيدلبيرج بألمانيا (١٩٦٤ - ١٩٦٥م).
- جيولوجي بشركة بان أمريكان للبترول بمصر من ١٩٦٦ إلى ١٩٦٧م، وكان له دور بارز في إكتشاف النفط في حقل المرجان في خليج السويس.
- إنشاء وإدارة مركز دراسات الأرض والكواكب السيارة في الولايات المتحدة الأمريكية التابع لمعهد سميثسونيان في واشنطن (١٩٦٧ - ١٩٧٢م).
- مستشاراً للرئيس أنور السادات (١٩٧٨ - ١٩٨٢م).
- نائب رئيس العلوم والتقنية في آيتك للأنظمة البصرية (١٩٨٢ - ١٩٨٦م).
- أنشأ مركزاً الإستشعار عن بعد بجامعة بوسطن (١٩٨٦م) والذي أختارته ناسا في عام ١٩٩٨م كافضل مركز للإستشعار عن بعد.
- عمل رئيس للمنظمة العربية لبحوث الصحراء.

● **الجمعيات والمراكز العلمية**

- عضو في الإتحاد الفلكي الدولي.
- باحث رئيس في وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) في عام ١٩٧٢م لمراقبة وتصوير الأرض في مركبات الفضاء في برنامج زيوس وأبولو المشترك بين أمريكا والإتحاد السوفييتي (سابقاً).
- عضو اللجنة الوطنية الأمريكية لعلوم الجيولوجيا.
- عضو مجلس أمناء الجمعية الجيولوجية الأمريكية.
- عضو المركز المصري للدراسات الإقتصادية.
- عضو مجلس الشؤون الأمريكية المصرية.
- زميل الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم.

● **إنجازاته**

- إستخدم البيانات المأخوذة من الصور الفضائية في إستكشاف المياه الجوفية للأرض.
- إستخدم الصور الفضائية لتحديد مناطق الإنكسارات في القشرة الأرضية.
- إستخدم أيضاً المعلومات الرادارية في كشف الأودية القديمة التي تغطيها الكثبان الرملية.
- جمع معلومات حقلية عن جميع الصحارى الرئيسية في العالم .
- زار مع العلماء الأمريكيين الصين في عام ١٩٧٩م لدراسة صحارى شمال غرب الصين .

● **النشاط العلمي والاكاديمي**

- نشرأكثر من ٢٠٠ ورقة علمية نشرت في أشهر الدوريات العالمية.
- ألف إثنا عشر كتاباً، بعضها باللغة العربية،منها:
  * القمر كما يشاهد من المدار القمري.
  * أبولو فوق القمر.
  * مصر كما ترى من لاندسات.
  * الصحارى والأراضي الجافة.
  * حرب الخليج والبيئة.
  * أطلس الكويت من الصور الفضائية.
  * أشرف على العديد من طلاب الدراسات العليا.
  * ألقى العديد من المحاضرات في المعاهد الأكاديمية ومراكز البحوث في أرجاء العالم.

● **الجوائز والأوسمة**

- وسام أبولو للإنجاز العلمي المتميز (ناسا).
- جائزة التميز الخاصة (ناسا).
- جائزة الباب الذهبي (المعهد الدولي في مدينة بوسطن).
- جائزة التميز العام في العلوم والتكنولوجيا (الرابطة الأمريكية للعلوم المتقدمة).
- جائزة خريجي جامعة ميسوري للإنجاز العلمي المتميز(جامعة ميسوري).
- شهادة الإستحقاق (منظمة تعليم الفضاء الدولية).
- وسام الإستحقاق من الدرجة الأولي (جمهورية مصر العربية).

وتقديراً لجهوده العلمية المتميزة أنشأت الجمعية الجيولوجية الأمريكية **"جائزة فاروق الباز لبحوث الصحراء"**، وهي جائزة سنوية تمنح للمتميزين في الدراسات حول المناطق الجافة.

كتب صدرت حديثاً



المرشد العلمي في الآفات الحشرية ومكافحتها

صدر هذا الكتاب عام ١٩٩٩م عن الدار المصرية اللبنانية، وهو من تأليف الأستاذ الدكتور/ محمد علي محمد والأستاذ الدكتور/ عبدالحكيم عبداللطيف الصعيدي.

يقع الكتاب في ٢٣٩ صفحة من القطع المتوسط إضافة إلى ١٠٦ صورة أفردت لها صفحات منفصلة، ويتناول الكتاب من خلال أبوابه الأربعة المواضيع التالية :- آفات المحاصيل الحقلية (القطن، الذرة، الأرز، القمح)، والآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل البستانية (الزيتون، نخيل البلح، الحلويات، الموالح، العنب)، والآفات الحشرية التي تصيب محاصيل الخضر (الفصيلة الصليبية، الباذنجانية، البقولية، الزنبقية)، والآفات الحشرية التي تصيب بنجر السكر.

اللبخ العملاق في المملكة العربية السعودية

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢١هـ / ٢٠٠٠م عن مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وهو الإصدار الأول من سلسلة إصدارات معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة التابع للمدينة.

قام بتأليف الكتاب كل من :- الدكتور / محمد نبيل شلبي والدكتور / علي عبدالله الجلعود والاستاذ / محمد سعد الفرحان، والاستاذ / قتيبة حمود السعدون، وهو عبارة عن دراسة تصنيفية جغرافية اجتماعية نباتية وبيئية.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٢٢ صفحة من القطع المتوسط ويضم بين دفتيه ثمانية فصول وأشكال وجداول وملاحق تشمل القياسات وبعض الصور المتعلقة باللبخ وبيئته المضاحية.



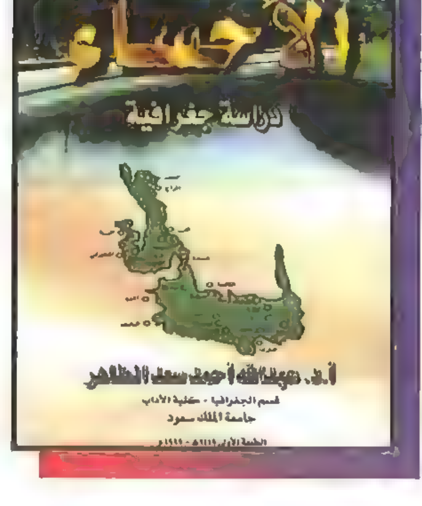
شملت فصول الكتاب الثمانية مايلي:- الدراسة التصنيفية والنباتية، الدراسة الجغرافية، الدراسة البيئية، الدراسة الإجتماعية النباتية، الدراسة المناخية الشجرية، الأهمية البيئية والاقتصاديه لأشجار اللبخ العملاق، عموميات عن التنوع الإحيائي في المملكة والجهود المحلية والوطنية المبذولة للمحافظة عليه، التوصيات.

الصفات التكنولوجية المهمة لإخشاب العرعر

صدرت الطبعة الثانية من هذا الكتاب عام ١٤٢٢هـ / ٢٠٠١م ، وهو إحدى اصدارات مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

قام بتأليف الكتاب الدكتور / محمد لطفي الأسطى والدكتور / عطاالله أحمد أبو حسن ، حيث يعد أحدى ثمرات برنامج منح البحوث رقم (أت-٢-١) ، المدعم بواسطة المدينة.

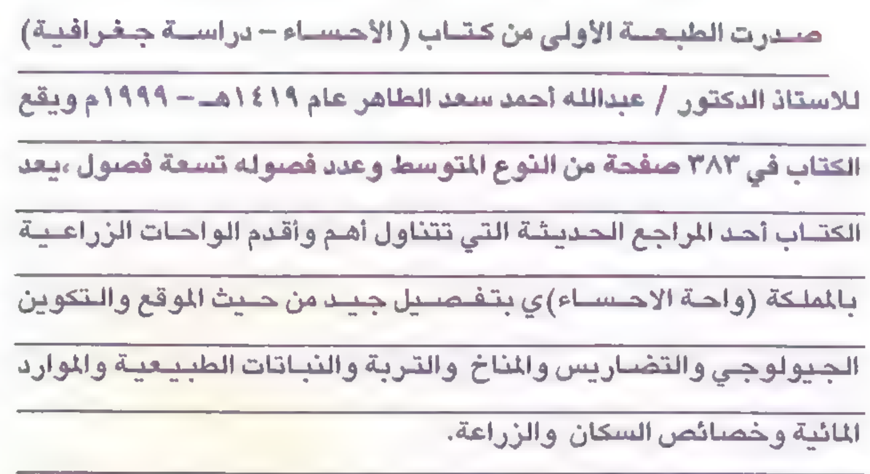
جاء الكتاب في ٨٦ صفحة من القطع المتوسط، ويشتمل على خمسة فصول تتناول المواضيع التالية : تجميع المادة الخشبية لتقويم صفاتها ، تقدير بعض الصفات الميكانيكية المهمة لخشب العرعر ، تقدير بعض الصفات الطبيعية ، تقدير نسب المكونات الكيميائية ، دراسة بعض الصفات التشريحية والتركيب الدقيق لخشب العرعر.



عرض كتاب

الأحساء ـ دراسة جغرافية

عرض : د. علي بن عبدالله الجلعود



صدرت الطبعة الأولى من كتاب (الأحساء – دراسة جغرافية) للاستاذ الدكتور / عبدالله أحمد سعد الطاهر عام ١٤١٩هـ – ١٩٩٩م ويقع الكتاب في ٣٨٣ صفحة من النوع المتوسط وعدد فصوله تسعة فصول ،يعد الكتاب أحد المراجع الحديثة التي تتناول أهم وأقدم الواحات الزراعية بالمملكة (واحة الاحساء)ي بتفصيل جيد من حيث الموقع والتكوين الجيولوجي والتضاريس والمناخ والتربة والنباتات الطبيعية والموارد المائية وخصائص السكان والزراعة.

احتوى الكتاب على أكثر من ٧٠ مرجعاً علمياً باللغتين العربية والإنجليزية فضلاً عن العديد من الصور والأشكال والجداول التي تحتوي على معلومات جيدة تفيد المختصين والدارسين والمهتمين بالواحة .

يتناول الفصل الأول من الكتاب موقع الاحساء الجغرافي من المملكة بالنسبة لخطوط الطول والعرض، والأهمية الاستراتيجية والاقتصادية لهذا الموقع باعتبارها أكبر واحة في العالم. والأهمية الإقتصادية لها قبل ظهور الإسلام، واعتمادها على الزراعة والصناعات الأخرى التي تدعم الزراعة، وكيف تغير وضعها الاقتصادي بعد اكتشاف البترول عام ١٩٣٣م . وتطرق المؤلف أيضاً إلى أهمية الأحساء التجارية بسبب موقعها في الجزء الأوسط من السهل الساحلي الشرقي لشبه الجزيرة العربية، وكونها حلقة وصل بين شمال الخليج العربي وجنوبه، وقربها من ميناء العقير حيث يسهل الاستيراد والتصدير من وإلى الواحة، والدروب التي تربط الواحة مع باقي مناطق شبه الجزيرة. ولم يغفل المؤلف الدور الديني للأحساء قبل ظهور الإسلام وبعده، وكيف دخل سكان الاحساء من قبيلة بني عبس في الإسلام واهتمام الرسول (صلى الله عليه وسلم) بالأحساء، كما أشار إلى الأهمية الأدبية والعلمية للمنطقة ومساهمتها على مدى الزمن في النهضة العلمية والأدبية، وبروز العديد من الشعراء والحكماء والأدباء من المنطقة مثل طرفة بن العبد وقس بن ساعده.

خصص المؤلف الفصل الثاني من الكتاب لجيولوجية الأحساء من حيث البناء الجيولوجي والتكوينات الجيولوجية لها، ذاكراً أنها تتكون من وحدتين جيولوجيتين أساسيتين هما:

١- الدرع العربي الذي يتكون أساساً من صخور ما قبل الكمبري ويمتد من خليج العقبة شمالاً إلى الأطراف الجنوبية جنوباً، بطول ٢٠٠٠كم، ومن السهل الساحلي للبحر الأحمر غرباً إلى صفراء السر شرقاً بطول ١٠٠٠ كم .

٢- الرف العربي، والذي يتكون من صخور رسوبية يمتد عمرها ما بين الكمبرى إلى العصر الحديث إضافة إلى التكوينات الجيولوجية الأخرى مثل الوسيع والعرمة وأم الرضمة والدمام والنيوجين .

تطرق المؤلف في الفصل الثالث إلى تضاريس الأحساء وأهم العوامل المؤثرة فيها، من عوامل البناء الجيولوجي، والعوامل المناخية، والأشكال الأرضية للاحساء، والتي تشتمل على السهول الرملية والسهول الرملية السبخية والكثبان الرملية والسهول الرسوبية، ومسطحات للمد والجزر وانتشار السهول الجبسية واحتوائها على مجموعة من الهضاب والجبال والصحاري الرملية والسبخات، إضافة إلى السهل الساحلي على الخليج العربي الذي ينتشر فيه السبخات الساحلية والداخلية والعديد من العروق الرملية .

جاء الفصل الرابع من الكتاب تحت عنوان مناخ الأحساء، حيث شرح المؤلف دور المناخ وتاثيره على جميع العوامل البيئية الأخرى. مثل: التربة والحياة النباتية والحيوانية والمصادر المائية، وعلى جميع الأنشطة البشرية،مثل: الزراعة، والرعي، والصناعة، ذاكراً أن المناخ يؤثر بشكل عام

على المنطقة وينعكس على الواحة بشكل خاص، ذاكراً كذلك أن الموقع الفلكي يؤثر على تحديد زاوية الشمس، وكما أن البعد عن الساحل والمسطحات المائية وتأثيرات الضغط الجوي والتيارات الهوائية تؤثر جميعها على حركة الرياح، إضافة إلى تأثير الرطوبة على البخر الذي يتراوح في الواحة بين ٤٠٦ ملم في الشتاء و ١٣٠٠٠مم في الصيف (يونية – يوليه – أغسطس)، حيث يشكل في هذه الأشهر فقط حوالي ٣٩٪ من البخر السنوي.

تعد منطقة الأحساء من أكثر مناطق المملكة جفافاً وأكثرها تذبذباً في سقوط الأمطار حيث لم تتعدى ٧١,٣٢ ملم سنوياً خلال السنوات من ١٩٦٩م إلى ١٩٩٦م .

خصص المؤلف **الفصل الخامس** للحديث عن تربة الأحساء والعوامل المؤثرة في تكوينها والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأراضي الزراعية، وأضاف جدولاً لخصائص ١٩ موقعاً من أراضي الواحة يحتوي على تصنيف التربة من حيث القوام والرقم الهيدروجيني ونسبة كربونات الكالسيوم .

تطرق المؤلف في **الفصل السادس** للنباتات الطبيعية بالأحساء،ذاكراً أن عدد أنواعها يصل إلى أكثر من ٣٠٠ نوع، تقع تحت أكثر من ٥٠ عائلة نباتية، حيث تتوزع في أربع بيئات: وهي:–

١– البيئة الزراعية التي تحتوي على مجموعة كبيرة من الحشائش التي لوحظ أنها تنمو أكثر في فصل الصيف عن الشتاء، وأن حشيشة العقربان *(Pharag-mites Australis)* هي أكثر الحشائش انتشاراً.

٢–نباتات الكثبان الرملية التي تنتشر فيها الأعشاب والشجيرات ومن أهمها الرمث والهرم والحميزان والأرطى والسبط.

٣–نباتات المناطق الملحية (Halophytes)، وهي النباتات التي تتحمل الملوحة العالية كالرغل والسويداء والشنان والطرفا والعكرش.

٤–نباتات الأودية والسهول مثل العراد والشعران والربل.

بالإضافة لما تم ذكره أعطى المؤلف مثالاً لكل النباتات التي تنمو في هذه البيئات الأربع .

تطرق المؤلف في**الفصل السابع** للموارد المائية لواحة الاحساء ، ذاكراً أن الواحة تعتمد إعتماداً كلياً على المياه الجوفية إضافة إلى الطبقات الحاملة للماء، والتغذية السنوية من الأمطار للتكوينات المائية. وقد أرفق المؤلف في هذا الفصل عدداً من الصور والجداول والأشكال التي تبين مواقع العيون بالاحساء وكمية تدفق العيون المشهورة بالأحساء (جالون / دقيقة). كما أشار إلى الدراسة التي أجرتها (BRGM)عام ١٩٧٧م وهي أن معدل السحب يجب أن لا يتعدى ١٠,١٢٥م٣ في الثانية حتى لا يحدث أي توقف أو نفاذ لمياه العيون.

وقد أورد المؤلف في هذا الفصل عدداً من الطبقات الحاملة للمياه ذاكراً خصائصها الهيدرولوجية والهيدرولوكية من أسفل الطبقات إلى الاعلى حيث أشار أن ترتيبها على النحو التالي:–تكوين الوسيع،تكوين أم الرضمة،تكوين الدمام،تكوين النيوجين.كذلك تطرق المؤلف في هذا الفصل إلى الخصائص الكيمائية لمياه الطبقات المذكورة.

تناول **الفصل الثامن** من الكتاب خصائص سكان الأحساء مشيراً إلى ان منطقة الأحساء تعد من أقدم مناطق الاستقرار البشري في العالم ولا يعرف بالضبط متى استقر الإنسان فيها، وأن وفرة المياه المتدفقة فوق سطح الأرض هي أهم العوامل التي ساعدت على الاستقرار في الأحساء. وذكر أن العرب هم أغلبية سكان الاحساء منذ القدم، وموضحاً أن نسبة سكان الأحساء في الوقت الحاضرتبلغ حوالي ٣٢٪ من سكان المنطقة الشرقية، وقد وصل عددهم في آخر إحصائية عام ١٤١٣هـ إلى ٢٤٤,٤٢٢ نسمة، وقد بلغ العاملون بالخدمات من السكان ٢٦,٧٥٪، والزراعة ١٠,٢١٪، وعمال الانتاج وتشغيل وسائل النقل ٢٣,٨٦٪ .

خصص المؤلف **الفصل التاسع** عن الزراعة في الأحساء حيث احتوى هذا الفصل على أكثر من ١٠٠ صفحة مشيراً إلى أهمية المقومات الطبيعية التي أدت إلى اشتهار منطقة الأحساء بالزراعة، ومحافظة سكانها عليها وازدهارها خلال السنين الطويلة، حيث ساعد توفر المياه والظروف المناخية والتربة المناسبة واليد العاملة مع السياسة الزراعية على ازدهارها، حيث وصلت المساحة المزروعة بالواحة حوالي ٨٠٠٠ هكتار. وعن الأنماط الزراعية بالأحساءذكر المؤلف أن الزراعة التقليدية هي الطريقة السائدة والمتبعة في زراعة جميع المحاصيل في معظم أجزاء الواحة منذ القدم، وأن الزراعة التقليدية اعتمدت على الأيدي العاملة. كذلك تطرق المؤلف إلى الزراعة الحديثة مشيراً إلى مشروع الري والصرف وطرق ري المحاصيل الزراعية بالواحة التي من أشهرها النخيل والرمان والليمون والعنب والخضروات والأعلاف والحبوب مثل القمح و الأرز الحساوي .

يعد الكتاب مرجعاً علمياً جيداً للباحثين والمهتمين بدراسات منطقة الأحساء والتي تعد من أهم الواحات الزراعية بالجزيرة العربية، حيث احتوى الكتاب على معلومات وحقائق قيمة لمجموعة من الأساسيات التي تعتمد عليها تنمية منطقة الأحساء.وقد حصل المؤلف على معلوماته في هذا الكتاب من مراجع علمية ومقالات وتقارير ودراسات أعدها باحثون ودارسون وشركات استشارية عن منطقة الأحساء، مما أكسب الكتاب أهمية علمية كمرجع أساس للباحثين والدارسين والعاملين في الحقل الزراعي بوجه خاص.



مساحة للتفكير

مسابقة العدد

الفطائر

خرجت عائلة في رحلة برية وكان طعامها عبارة عن فطائر من لحم البقر وفطائر من لحم الدجاج، وعندما جلسوا سأل الإبن أمه، كم يستغرق طهي فطيرة لحم البقر؟ فأجابت الأم، أربع دقائق لكل فطيرة، ولدينا ثمان فطائر من لحم البقر، ثم سألت البنت أمها كم يستغرق طهي فطيرة لحم الدجاج ؟ فأجابت الأم ثلاث دقائق، ولدينا خمس فطائر من لحم الدجاج.

وعند ذلك عقب الأب قائلاً ولكن الصينية التي معنا تتسع للفطائر بالشكل التالي:

– خمس فطائر من لحم البقر.

أو – ثلاث فطائر من لحم الدجاج.

أو – فطيرتان من لحم البقر وفطيرتان من لحم الدجاج.

أو – فطيرة واحدة من لحم الدجاج وثلاث فطائر من لحم البقر.

فما هو أقصر وقت لطهي جميع الفطائر؟

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**الفطائر**» فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :-

١- ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣- يوضع عنوان المرسل كاملاً .

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

حل مسابقة العدد السابق

(النجار ولوح الخشب)

قراءنا الأعزاء

لقد سعدنا بالتجاوب الكبير مع مسابقة العدد السابق حيث ورد إلينا كم هائل من الرسائل التي تحمل الحل الصحيح، وكما عودناكم فإنه يسعدنا أن نقدم لكم الحل الصحيح :ـ

١ـ نقسم عرض اللوح ـ بخطوط فقط ـ إلى ثلاثة أقسام متساوية (طول كل منها ٠,٤ متر) .

٢ـ نقسم طول اللوح ـ بخط فقط ـ إلى قسمين متساويين (طول كل منهما ١,٢ متر) .شكل (١).

٣ـ ننشر اللوح حسب الخط الموضح على الشكل (٢) فنحصل على قطعتين متماثلتين تماماً.

٤ـ نحرك القطعتين بعيداً عن بعضهما البعض حتى ينطبقان من جديد، فنحصل على لوح أبعاده ٠,٨ × ٣,٦ متركما في الشكل (٣).



٠,٤متر

٠,٤متر

١,٢متر ١,٢متر ١,٢متر

شكل (٣)

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد **السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

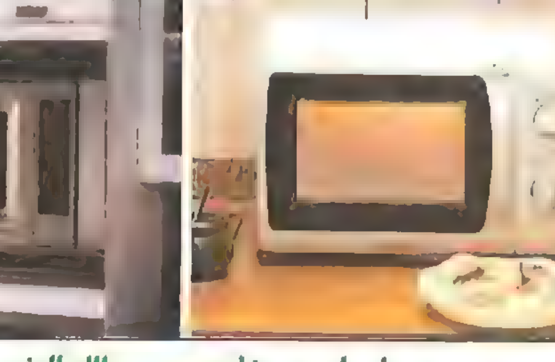
١ـ حسن بابكر حسن ـ الخرطوم، السودان

٢ـ إبراهيم شريف عبدالقادر ـ نجران

٣ـ راتب محمد خليل الرجوب ـ الخرمة

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة ، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد المقبلة .





فرن الميكروويف

(الجزء الثاني)

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

تطرقنا في العدد السابق إلى الجزء الأول من فرن الميكروويف من خلال التعريف به، وبالمبدأ العلمي الذي يقوم عليه، ومميزاته، والمكونات الأساسية له، ولعلنا في هذا العدد (الجزء الثاني من الميكروويف) نتحدث عن مراحل تشغيله، والأضرار الناجمة عن سوء إستخدامه أو لوجود بعض العيوب، والإحتياطات الواجب إتباعها عند إستخدامه، بالإضافة إلى إستعراض بعض أنواع الأعطال وكيفية إكتشافها وإصلاحها، وذلك مساهمة من المجلة في إثراء الفكر العلمي للقاريء الكريم وإعطائه المبادئ الأساسية التي تقوم عليها بعض الأجهزة المنزلية من حيث مكوناتها، وآلية عملها، وكيفية صيانتها، وبعض أنواع الأعطال التي تعتريها وطرق علاجها، دون الحاجة إلى الإستعانة بالمختصين، مما يوفر المال ويشغل الوقت بأشياء نافعة.

مراحل التشغيل

يمكن تحديد مراحل تشغيل فرن الميكروويف بأربع حالات هي كالتالي:

● حالة الفصل للدائرة

تكون هذه الحالة فقط عند ما يكون مؤشر مفتاح وحدة التوقيت على الصفر، وفي هذه الحالة لا يوجد أي عنصر موصل مع الجهد.

● حالة الإستعداد

تبدأ هذه الحالة بإختيار زمن الطهي وإدارة وحدة التوقيت إلى الزمن المطلوب، وفور تحريك مفتاح وحدة التوقيت بعيداً عن نقطة الصفر تصبح ريشة المفتاح في وضع التوصيل، كما في الشكل (١) ، وعند قفل باب الفرن يتم توصيل ريش مفتاح السقاطة الأمامية ومفتاح الأمان.ومع ذلك تبقى نقاط التماس ٢،١ و٤،٣ في حالة فصل، وذلك لعدم توصيل القدرة الكهربائية لملف مرحل الطهي، ويتم توصيل القدرة الكهربائية إلى مرحل الطهي عند إحداث ضغطة لحظية على مفتاح بدء التشغيل ، وعندها تكون دائرة الفرن في حالة إستعداد.

● حالة الطهي

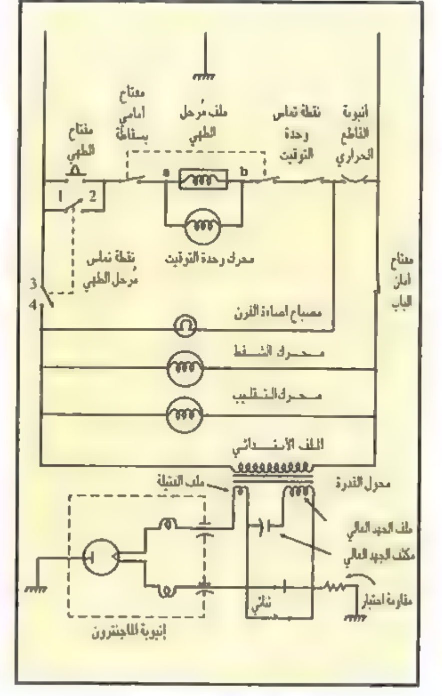
تبدأ هذه الحالة مع بدء الضغط على مفتاح الطهي الذي يقوم بالتوصيل اللحظي والعودة مرة أخرى إلى وضعه السابق - حالة الفصل - بواسطة زنبرك (Spring) ، فتأخذ دائرة الفرن، كما في الشكل (٢)، الأوضاع التالية:

١- تغذية ملف مرحل الطهي فيعمل على:

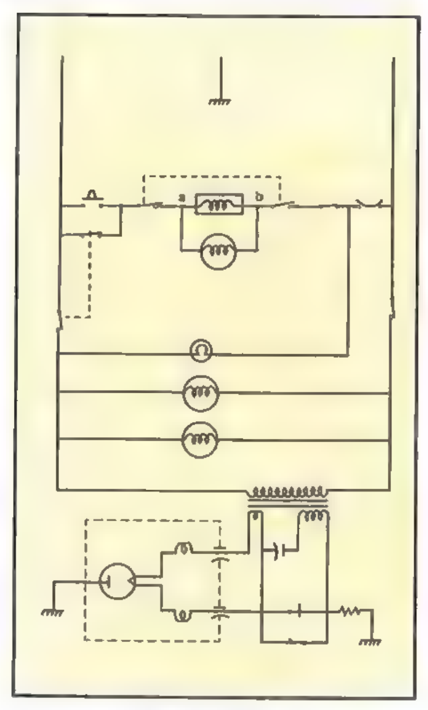
(أ) - توصيل النقاط ٢،١ وهذه تعمل على إستمرارية توصيل القدرة الكهربائية إلى ملف مرحل الطهي، كما تقوم بتشغيل محرك وحدة التوقيت لإعادة ريشة مفتاح التوقيت إلى وضع الصفر (الفصل) بعد إكمال الزمن المطلوب لعملية الطهي.

(ب) - توصيل النقاط ٤،٣ التي تقوم بإكمال الدوائر لكل من المصباح ومحرك الشفط ومحرك توزيع الموجات الميكرومية على فراغ الفرن.

٢- يمر التيار الكهربائي إلى الملف الإبتدائي لمحول القدرة عند توصيل نقطتي



● شكل (١) حالة الاستعداد.



● شكل (٢) حالة الطهي.

التلامس ٤،٣، وتوصيل ريشة مفتاح الأمان للباب عند غلقه، وبالتالي تتعرض فتيلة الماجنترون لجهد تيار متردد مقداره ٣،٢فولت، وتعرض مصعد الماجنترون لجهد عال متغير مقداره ١٩٠٠فولت، يمر هذا الجهد من خلال دائرة تضخيم الجهد (Voltage doubler) تتكون من مكثف وثنائي، فيتم تحويله إلى جهد مستمر مقداره ٣٨٠٠فولت. يوصل الطرف السالب لهذا الجهد بمصعد الماجنترون.

٣- ينتج عن إستخدام الجهد المستمر السالب - ٣٨٠٠فولت - على مصعد إنبوبة الماجنترون تردد عالى للموجات المتناهية الصغر المستخدم في الطهي - ٢٤٥٠ميجاهيرتز- فتنطلق هذه الموجات من هوائي الصمام إلى مرشد الموجات حيث يوجه إلى فراغ الفرن فتسقط على أجنحة مروحة التقليب (Stirrer fan) التي تقوم بتوزيعها على فراغ الفرن حيث توجد المواد الغذائية المراد طهيها.

● **حالة توقف الطهي**

عند إنتهاء زمن الطهي ينفصل التيار نتيجة لعودة ريشة مفتاح التوقيت إلى وضع الصفر (نقطة البداية)، وبهذا يتم فصل القدرة الكهربائية عن ملف مرحل الطهي، فتنفصل نقاط التماس ٢،١ و ٤،٣ وبالتالي ينطفيء مصباح إضاءة فراغ الفرن، ويتوقف محرك الشفط، ويتوقف أيضا محرك مروحة توزيع الموجات المتناهية الصغر، وينفصل الجهد العالي عن الماجنترون، فتتوقف الموجات المتناهية الصغر، ويصدر جرس وحدة التوقيت صوتاً مؤذناً بإنتهاء عملية الطهي، وعند ذلك يكون الفرن جاهزاً للفتح وإخراج المادة الغذائية منه بكل أمان.

أضرار إستخدام الفرن

تضطلع بعض المكاتب العالمية مثل مكتب الصحة الإشعاعية والمكتب الإتحادي للصحة بالولايات المتحدة الأمريكية بوضع المواصفات القياسية للأجهزة التي يستخدمها الإنسان، لتوفير أقصى درجات الأمان في تلك الأجهزة، والتحذير من الأخطار الناجمة عن إستخدام مثل تلك الأجهزة، مثل تسرب الإشعاع للموجات المتناهية القصر من أفران الميكروويف، وتسرب الأشعة السينية من شاشة التلفزيون الملون.

ومن الأخطار التي يمكن أن تنجم في حالة تسرب الموجات المتناهية القصر من أفران الميكروويف تأثيرها الضار على خلايا الجسم، كما أن لها تأثير قوي على خصوبة الرجل، ويجب تحذير الأطفال من النظر إلى داخل الفرن من خلال نافذة الباب الزجاجية، حيث أن تلك الموجات لها تأثير خطير على العين.

وللحصول على درجة عالية من الأمان فإنه يجب أن تتم صيانة الفرن بواسطة شخص مؤهل، كمايجب عند إستبدال أي جزء تالف بآخر جديد أن يكون هذا الجديد صورة طبق الأصل تماماً من الجزء التالف القديم.

الإحتياطات عند التشغيل

يعد فرن الميكروويف كغيره من الأجهزة التي يجب أخذ الإحتياطات اللازمة قبل وأثناء تشغيلها تلافياً لبعض الأضرار التي قد تنجم عن التهاون في إستخدامه، وعدم مراعاة تلك الإحتياطات، ولذلك فإنه قبل التشغيل يجب التأكد من أن مفتاح المزلاج يعمل بصورة جيدة، ويدل على ذلك حدوث طقطقة عند إغلاق أوفتح باب الفرن، إضافة إلى ضرورة فحص حلق الباب للتأكد من سلامته. كما يجب عدم إستخدام الفرن مطلقاً إذا كان الباب لا يغلق جيداً، أو غير مثبت، أو به ثنية، أو إذا كان حلقه غير جيد، أو إذا كان بالفرن أو أحد أجزائه عيب ظاهر، ولا يجب تشغيل الفرن إذا لم يوجد به هوائي الموجات الراديوية، أو مرشد الموجات، أو أن فراغ الفرن في حالة غير جيدة، مع الحرص على قفل الباب جيداً.

بعض الأعطال وطرق علاجها

هناك بعض الأعطالات التي يتعرض لها فرن الميكروويف، ويمكن حلها دون الحاجة لمساعدة الفني المختص يمكن توضيحها في الجدول (١).

الشكوى	المشكلة	العلاج
يحترق منصهر الخط عند توصيل توصيلة الفرن في مخرج الشبكة.	توجد قفلة (short cut) في التوصيلة، أو في ظفيرة الفرن.	إستبدال التوصيلة أو فحص الأسلاك.
محرك الشفاط لا يعمل	المحرك متعطل أو هناك فتح في دائرة الشفاط.	إستبدال المحرك، أو فحص الأسلاك.
هناك تسخين في حمل الفرن ولكن المصباح لا يعمل.	إحتراق المصباح، أو فتح في دائرة الإضاءة.	إستبدال المصباح، أو فحص الأسلاك.
لا يوجد تسخين ولا تعمل الإضاءة داخل الفرن.	عيب في مرحل الطهي، عيب في القاطع الحراري، فتح في دائرة القاطع الحراري.	فحص وإستبدال مرحل الطهي إذا كان ضروريا، فحص السلك.
لا يقوم الفرن بتنفيذ دورة الطهي عند الضغط على مفتاح الطهي.	نقط تماس وحدة التوقيت معيبة، عيب في مفتاح مزلاج الباب أو غير مضبوط، عيب في مفتاح الطهي،أحد الدوائر السابقة له مفتوحة.	فحص الأسلاك والوحدات المذكورة سابقاً.
الفرن ينفذ دورة الطهي ولكن وحدة التوقيت لا توقف الدورة عند نهايتها.	عيب في محرك وحدة التوقيت، دائرة محرك وحدة التوقيت مفتوحة.	إستبدال المحرك أو فحص الأسلاك.
الفرن ينفذ دورة الطهي ولكن مروحة توزيع (تقليب) الموجات لا تعمل.	عيب في محرك التقليب، دائرة محرك التقليب مفتوحة.	إستبدال محرك التقليب أو فحص الأسلاك.
فراغ الفرن مضاء ولكن درجة حرارة الطهي غير كافية أو لا توجد.	قفلة (Short cut) في دئرة الجهد العالي بين دائرة مضاعفة الجهد والماجنترون، عيب في محول القدرة، عيب في الثنائي، عيب في مكثف الجهد العالي، عيب في الماجنترون، عيب في مفتاح الأمان الخلفي أو يحتاج إلى ضبط.	فحص وإستبدال الجزء المتعطل من الوحدات.
يقوم الفرن بتنفيذ دورة الطهي ولكنه يفصل قبل نهاية الدورة.	القاطع الحراري يفتح الدائرة أي يتحول إلى وضع (Off).	فحص الدائرة، أو إستبدالها.
إحتراق منصهر منبع القدرة عند الضغط على مفتاح الطهي.	محول القدرة معيب، قفلة في دائرة الملف الثانوي بمحول القدرة.	إستبدال المنصهر إذا كان ضروريا

● جدول (١) الشكوى وسببها وطريقة علاجها.

المصدر: الأجهزة الكهربائية المنزلية
نظرية التشغيل والصيانة
د. جابر السيد محمد الأبيض
دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

مصطلحات علمية

* حشرات عارضة Accidental insects

حشرات لاتصيب الحبوب أصلا ولكنها توجد في المخازن مع أكوام الحبوب .

* معايشة Commensalism

علاقة يكون فيها أحد النوعين مستفيداً من الآخر دون أن يؤثر عليه ، مثل سبات (بيات)حشرة سوسة البرسيم تحت قلف الأشجار .

* سكون الحشرات Diapause of insects

بيات أو سبات تكون فيه الحشرة في حالة خمول ، بحيث تتوقف عن النشاط والتغذية ، أوتتغذى قليلا ، وتتوقف العمليات الحيوية عدا التنفس وسريان الدورة الدموية .

* الخوف من الحشرات Entomophobia

شعور بالخوف الشديد يصاحبه إضطراب عصبي وهلوسة ينتاب بعض الأشخاص عند رؤيتهم أو ملامستهم الحشرات .

* سلسلة غذائية Food chain

إنتقال الطاقة من مصدرها – الشمس- إلى النباتات ، ثم إلى آكلات النباتات ، وأخيراً إلى آكلات اللحوم، مثلا : – الأناناس ← المَنّ ← العناكب ← العصافير ← الصقور .

* شبكة غذائية Food web

تغذية الكائن الحي على أكثر من مستوى غذائي سواء كان حيواناً أو نباتاً، حيث تدخل ضمن الشبكة كائنات حية مختلفة في مستوياتها الغذائية فمنها ما هو متغذي ومتغذى عليه في نفس الوقت .

* مدخنات Fumigants

غازات أو أبخرة تقتل الحشرات بعد وصولها إلى داخل جسم الحشرة عن طريق التنفس .

* مهيجات (مثيرات) Irritants

حشرات مثل الذباب المنزلي أو ذباب الوجه تضايق الحيوانات أو الإنسان عن طريق تغذيتها على إفرازات الأعين أو الأنف أو الفم .

* حشرات كانسة Omnivorous insects

حشرات تعيش على الحبوب الرطبة المتعفنة وعلى براز الحشرات الأخرى وأجسام الحشرات الميتة .

* نقل بدون ضرر Phoresy

اتخاذ بعض الحشرات حشرات أخرى كوسيلة للتنقل مثل ركوب بعض العناكب على ظهور الخنافس أو النمل .

* المكافحة الطبيعية Physical control

مكافحة حشرات المخازن بالطرق الفيزيائية مثل الحرارة أو الأشعة أو الكهرباء.

* تسمم نباتي Phytotoxicity

تسمم النبات بسبب امتصاصها لمبيدات متبقية على التربة .

* حشرات أولية Primary insects

حشرات تصيب الحبوب السليمة .

* توالد اطوار غير كاملة Psedogenesis

نضوج جنسي مبكر لبعض أنواع الحشرات – مثل حشرة الهاموش – تنتج فيه الحشرة بيضاً ، أو تلد أحياء بواسطة اليرقات أو العذاري ، حيث يحدث نمو فقط في أعضاء التناسل دون بقية أعضاء الجسم .

* مرض القشف Melanoderm

مرض يسببه تعرض الأشخاص المتسخين – خاصة المتسولين – للقمل لمدة طويلة ، حيث تجف بشرتهم ، أو يتحول لونها إلى اللون الأصفر .

* توازن طبيعي Natural balance

ميل طبيعي للمجتمعات الحيوانية أو النباتية للمحافظة على أعدادها بالنسبة للأنواع الأخرى التي تعيش معها في نفس البيئة .

* حشرات ثانوية Secondary insects

حشرات تعجز عن إصابة الحبوب السليمة ولكنها تصيب الحبوب التي سبق إصابتها بالحشرات الأولية .

* متغذيات الجلد Skin feeders

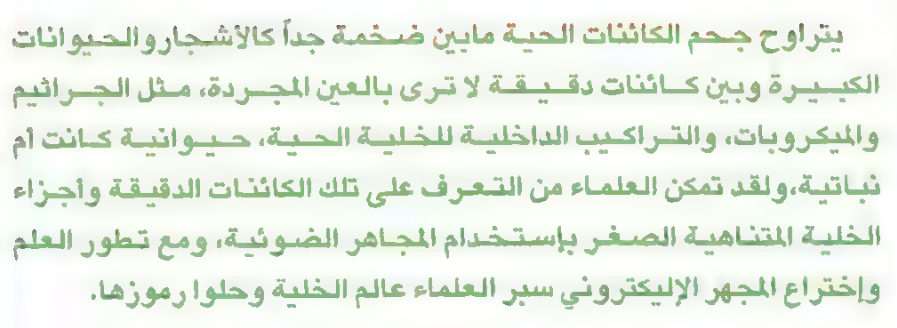
حشرات تتغذى على الجلد أو إفرازاته أو الشعر وقشور الجلد ، مثل القمل القارض الذي يهاجم الدجاج .

* مرض النوم Sleeping sickness

مرض خطير ينتشر في منطقة افريقيا الإستوائية تسببه ذبابة التسي تسي ، يصيب الإنسان والحيوان بالنوم .

من أجل فلذات أكبادنا

المجهر الضوئي



يتراوح حجم الكائنات الحية مابين ضخمة جداً كالأشجار والحيوانات الكبيرة وبين كائنات دقيقة لا ترى بالعين المجردة، مثل الجراثيم والميكروبات، والتراكيب الداخلية للخلية الحية، حيوانية كانت أم نباتية،ولقد تمكن العلماء من التعرف على تلك الكائنات الدقيقة وأجزاء الخلية المتناهية الصغر بإستخدام المجاهر الضوئية، ومع تطور العلم وإختراع المجهر الإليكتروني سبر العلماء عالم الخلية وحلوا رموزها.

وحيث أن المجهر الضوئي يعد المفتاح الأول في التعرف على الكائنات الدقيقة ومكونات الخلية، فإنه يسعدنا أن نقدم لفلذات أكبادنا ـ فيما يلي ـ نموذجاً مبسطاً للمجهر الضوئي الذي لايحتاج لعمله إلا إلى مواد بسيطة ووقت قصير.

● الأدوات

علبة كبريت، ومقص، وشريط لاصق شفاف، وفازلين، وماء، وورقة نبات أخضر

● خطوات العمل

١- بإستخدام المقص أزل قاع جارور الكبريت (الجزء الذي توضع فيه أعواد الكبريت)، وإعمل ثقباً في منتصف الحافة العرضية للجارور، شكل (١).

٢- إعمل شباكاً في الجسم الخارجي للكبريت، شكل (٢).

٣- أدخل الجارور في جسم الكبريت، ثم ثبت قطعة من الشريط اللاصق بين حافتي جسم الكبريت وفوق الشباك، شكل (٣).

٤- ضع جسم الكبريت بشكل رأسي بحيث يكون الثقب إلى أعلى، والشباك بإتجاه النور، ثم ضع قليلاً من الفازلين حول الثقب الموجود في الجارور.

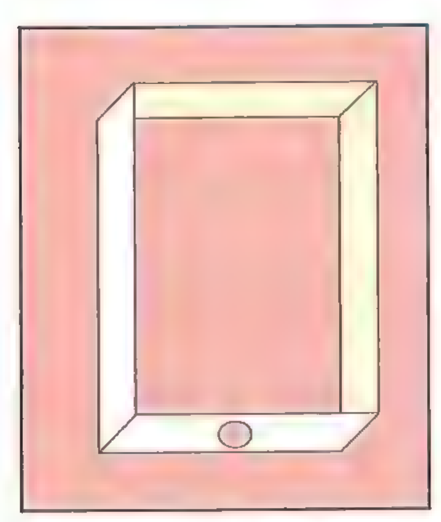
٥- ضع قطرة ماء في الثقب، ماذا تشاهد ؟.

٦- ضع ورقة النبات على سطح الشريط الشفاف، وانظر من خلال الثقب إلى ورقة النبات، ماذا تشاهد؟ ثم حرك الجارور إلى الأسفل وإلى الأعلى ماذا تشاهد؟

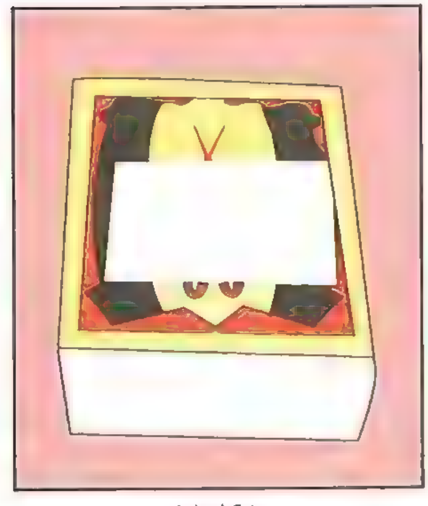
● المشاهدة

يشاهد في الحالة الأولى أن قطرة الماء لم تسقط عندما وضعت على الثقب، بل بقيت على شكل عدسة محدبة، وذلك بفعل الشد السطحي للسوائل.

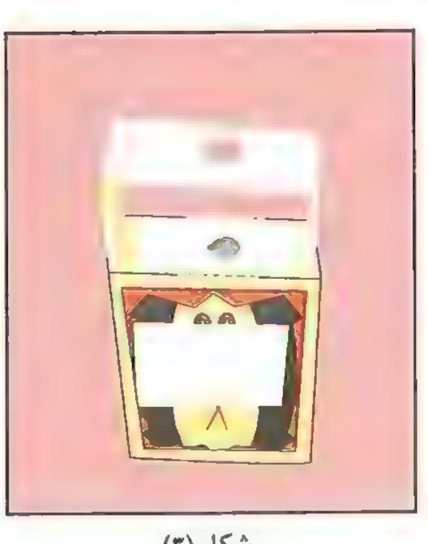
يشاهد في الحالة الثانية تكبير خلايا بشرة الورقة والثغور الموجودة فيها، وأن تحريك الجارور إلى أعلى وإلى الأسفل يؤدي إلى رؤية الخلايا بوضوح.



شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٣)



دراسات على المكافحة البيولوجية والفيزيائية والكيميائية للآفات الرئيسية التي تصيب القمح في القصيم

يعد القمح ذو أهمية اقتصادية كبيرة للملكة، وقد خطت المملكة خطوات موفقة لتوفير احتياجاتها منه بل أن انتاجها منه فاق احتياجها واصبحت من الدول المصدرة لهذا الغذاء الرئيسي الهام.

غير ان هذا المحصول يتعرض للكثير من الآفات التي تضعف الانتاج بشكل ملحوظ. ولهذا قامت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بتمويل مشروع البحث (أت-١٤-٤٥) بهدف مكافحة هذه الآفات بشتى الطرق الحيوية والفيزيائية والكيميائية. أجري البحث بجامعة الملك سعود بالقصيم عام ١٤١٤هـ، واستمر لمدة ٥٤ شهراً، وكان الباحث الرئيس **محمد عبد الستار المليجي.**

أهداف البحث

تتلخص أهداف البحث فيما يلي :-

١- دراسة تأثير الدورة الزراعية ومعاملات القش على أهم آفات القمح.

٢- تحديد دور فطري فيوزاريوم وكوكليوبلس في إحداث مرض عفن الجذور في حقول القصيم.

٣- تقييم كفاءة المفترسات والمتطفلات السائدة على حشرات المَنّ.

٤- عزل وتعريف الكائنات الدقيقة المسببة لمرض عفن الجذور، ونيماتودا الحويصلات، وحشرات المَنّ واختيار قدرتها على مكافحة هذه الآفات في الحقول والبيوت المحمية.

٥- دراسة الأمراض النيماتودية في القمح بالقصيم خاصة نيماتودا الحويصلات.

٦- تطوير طرق تربية وإكثار الأعداء الطبيعية لآفات القمح في الحقل.

٧- مقارنة الطرق البيولوجية والكيميائية المستخدمة لمكافحة آفات القمح.

خطوات البحث

تم تنفيذ أحد عشر تجربة معملية بالقصيم على مدى خمسة مواسم زراعية استغرقت أربعة سنوات ونصف.

نتائج الدراسة

تلخصت نتائج الدراسة فيما يلي :-

١- أظهرت التجارب الخاصة بالدورة المحصولية الثلاثية للقمح أن زراعته لثلاث دورات متتالية - دون أن يدخل معه بور (بدون زراعة) أو قمح أو بطاطس أو برسيم - أدى إلى زيادة الحشائش وارتفاع نسبة عفن الجذور، وكذلك فطري الفيوزاريوم والكوكليوبلس، وانخفاضهما بصورة معنوية في دورة (بطاطس / بطاطس / قمح) أو (بور / بور / قمح).

٢- أدى تعاقب زراعة القمح إلى زيادة كبيرة في أعداد نيماتودا حويصلات الجذور، بينما أدت الدورات الزراعية الأخرى إلى انخفاض ملحوظ في أعداد هذه الآفة.

٣- أدت عملية حرق بقايا المحصول في الحقل إلى زيادة في ملوحة الأرض وعنصري البوتاس والفوسفور، ولكنها أدت إلى زيادة شدة مرض عفن الجذور ومسبباته خاصة فطر الكوكليوبلس.

٤- أدى دفن بقايا المحصول في الحقل إلى زيادة تركيز البوتاس والفوسفور والكربون العضوي والنيتروجين مقارنة بإزالتها، ولكن زادت نسبة الاصابة بعفن الجذور.

٥- أدى وجود فطري الفيوزاريوم والكلوكليوبلس إلى زيادة مطردة في مرض عفن الجذور، مما أدى إلى خفض المحصول.

٦- أدت المكافحة الحيوية لمرض عفن الجذور باستخدام البكتيريا والفطريات المعزولة من تربة القصيم إلى خفض معنوي لهذا المرض، حيث أدت البكتيريا بوليما كسا أحسن النتائج بخفضها للمرض بنسبة ٨٤٪، وبالتالي زيادتها للمحصول.

٧- تم التوصية باستخدام بعض المبيدات الكيميائية لمكافحة آفات القمح سواء الحشائش أو عفن الجذور أو حشرات المَنّ أو النيماتودا.

٨- أمكن حصر الآفات النيماتودية التي تصيب القمح في عدة مناطق من القصيم، حيث اتضح أن نيماتودا الحويصلات (Heterodera) موجودة بصورة وبائية في أغلب مزارع القصيم.

٩- تم التعرف على ثلاثة أنواع رئيسية من غشائية الأجنحة المتطفلة على حشرات المَنّ واتضح أن نسبة تطفلها على حشرات المَنّ تزيد مع تقدم المحصول.

١٠- أوضحت الدراسة غنى بيئة القصيم بالأعداء الحيوية لآفات القمح الحشرية حيث اتضح أن المفترسات (Coccinellidae) يزداد نشاطها مع بداية تأسيس عشائر المَنّ.

١١- أدى تشميس الأرض المجهزة للقمح خلال شهري يوليو وأغسطس لمدة عامين متتاليين - عن طريق ترطيبها وتغطيتها بغشاء بلاستيك سمكه مائة ميكرون - إلى خفض مستوى نسبة الإصابة بعفن الجذور ونيماتود الحويصلات والتالي زيادة المحصول.

١٢- لم تلاحظ أي فروق معنوية بين عشرة أصناف قمح مختارة لمقاومة نيماتودا الحويصلات، حيث اتضح أن جميع الأصناف قابلة للإصابة.

١٣- أظهرت الدراسة أن للمكافحة الحيوية بالبكتيريا والمكافحة الكيميائية نفس الأثر الايجابي في مكافحة عفن الجذور، كما أظهرت الدراسة أن استخدام المكافحة الحيوية مع المكافحة الكيميائية أعطت أعلى إنتاج من القمح.

١٤- ساعدت الزراعة المبكرة والتشميس في زيادة المحصول والتقليل من أثر الحشرات عليه.

١٥- أدى التشميس والمعاملة الكيميائية إلى قضاء كامل على نيماتودا الحويصلات

غلاف حمضي يحمي الجلد

أوجد الله - جلت قدرته - للجلد طبقة خارجية ذات تفاعل حمضي لتقيه من الأمراض وتحفظ نضارته، توصل إلى هذه الحقيقة أخيراً فريق بحثي من المركز الطبي للمحاربين بمدينة سان فرانسيسكو، حيث اكتشف الفريق المذكور مصدر المواد الحمضية التي تغطي سطح الجلد وآلية محافظتها على سلامة الجلد.

نشرت نتائج بحوث الفريق في الإصدار الأخير لمجلة الأمراض الجلدية، حيث تمت الإشارة إلى امكانية تطوير علاج مشاكل الجلد مثل مرض الصدفية. ورغم إلمام العلماء - منذ عقود مضت - بوجود طبقة حمضية تغطي السطح الخارجي للجلد، وأن وجود هذه الطبقة يمنع نمو البكتيريا، لكن لازال مصدر هذه المادة الحمضية وكيفية حمايتها للجلد والحفاظ عليه نضراً أشبه باللغز.

ويذكر رئيس فريق البحث المذكور **جواشيم فلوهر** (Joachim Flohr)، وزميله **بيتر الياس** (Peter Elias)، - أستاذ الأمراض الجلدية - أنهم اختبروا فرضية مفادها أن المادة الحمضية تتكون على سطح الجلد عند تكسر المواد الفسفودهنية (Phospholipids)، إلى جزيئات حمضية أصغر حجماً يطلق عليها الأحماض الدهنية (Fatty acids).

قام **فلوهر** وفريقه بتجارب على فئران عديمة الشعر، حيث عاملوا جلود جزء منها بمادة كيميائية تمنع تحويل المواد الفسفودهنية إلى أحماض دهنية، وقد لاحظوا أن جلود الفئران المعاملة افتقدت فوراً وجود الطبقة الحمضية، وفقدت تبعاً لذلك نضارتها، مما جعلها عرضة للجفاف السريع، كما لاحظوا أن فقدان الطبقة الحمضية جعل الجلد أقل تماسكاً، وللتدليل على ذلك وجد أن تغطية جلد الفأر المعامل بشريط لاصق علقت عليه مواد بروتينية بكميات كبيرة مقارنة بجلود الفئران غير المعاملة.

ويضيف **فلوهر** أن تجربتهم هذه دللت بشكل واضح على أن الجلد ينتج مواد حمضية تحميه من الأمراض وتحافظ عليه، وذلك بتحويل المواد الفسفودهنية إلى أحماض دهنية، وأن منع ذلك التفاعل - بأي شكل من الأشكال - يعرض الجلد للخطر.

كذلك أظهرت نتائج الفحص المجهري أن الجلود المعاملة بعقاقير مانعة تمتلك أقل عدد من الخلايا المسؤولة عن تماسك الجلد، وتعمل أنزيمات البروتييز (Protease) على تكسير الخلايا المسؤولة عن تماسك الجلد بسبب أنها تنشط كثيراً عند انخفاض الرقم الهيدروجيني (P^H)، أي زيادة الحموضة.

ويعلق **فولهر** أن هذه النتائج من شأنها المساعدة في تطوير عقاقير لمعالجة الأمراض الجلدية المتعلقة بانفلات كمية الأحماض المنتجة بواسطة الجلد، مثل مرض الصدفية التي تكون فيها خلايا الجلد مترابطة أكثر من اللازم ومتداخلة مع بعضها البعض، حيث أتضح أن ضبط الأحماض بسطح الجلد عند الحد المعقول قد يكون العلاج الناجع لهذا النوع من الأمراض.

المصدر : Sciencedaily .com : 2001/08/010817082438

مخاطر بيئية للتفلون

أظهرت دراسة حديثة ضرورة التأني في التوسع في استخدام أواني التيفال والمكائن وعوازل الكهرباء المطلية بمواد التفلون وغيرها لما تشكله من مخاطر بيئية بسبب ماينجم عنها من ملوثات تبقى في المحيط البيئي.

يصنع الطلاء المذكور من تفاعل ذرات الفلور مع الكربون لتكوين بوليمرات فلورية شديدة التماسك مع المادة المطلية لتكسب هذه المصنوعات - سواء كانت أواني القلي أو المكائن أو العوازل - صفات تصنيعية جيدة مثل مقاومة التآكل وغيرها.

قام **سكوت مابري** (Scott A. Mabury) وزملاؤه من جامعة تورنتو بتسخين عدة أشكال من البوليمرات الفلورية لدرجة حرارة ٣٥٠ و ٥٠٠ درجة مئوية، ثم قام بقياس المواد الفلورية الناجمة عن درجتي الحرارة بواسطة الرنين المغناطيسي، فأشارت التحاليل إلى أن هذه البوليمرات تتكسر إلى مواد ضارة بالبيئة، منها مركب ثلاثي فلورو أسيتيت (TFA)، ويعد المركب المذكور سام جداً للنبات، وعليه فإنه يشكل خطورة بيئية في المستقبل إذا تراكمت كمياته - الضئيلة حالياً - في الجو، كذلك تشمل المركبات الناجمة عن التسخين عدد من الأحماض الكربوكسيلية الغنية بالفلور التي تشكل خطورة على أنسجة الحيوانات.

وقد استغرب **مابري** وزملاؤه انبعاث المواد الكلورفلور كربونية (CFCs) المسؤولة عن تآكل طبقة الأوزون ضمن المركبات الناجمة عن تسخين هذه المواد.

ويذكر **مابري** أن العلماء في السابق كانوا يظنون أن المواد الهيدرو كلورو فلور كربونية (HCFC) والهيدر فلوركربونية (HFC) - حلت محل المواد المسؤولة عن تآكل طبقة الأوزون (CFCs) في عدد من المنتجات - تتكسر في الجو إلى ثلاثي فلور أسيتيت (TFA)، ولكن من المدهش أن تكون كمية تلك الأحماض المنبعثة في الجو أكثر من اللازم، مما يطرح تساؤلات عن مصدر تلك الزيادة.

ولبرهان أن هذه الزيادة في (TFA) ناجمة عن تسخين مواد التفلون قام **مابري** بقياس كمية (TFA) في مياه الأمطار الساقطة على مدينة تورنتو - مشهورة بصناعة السيارات - حيث أشارت النتائج إلى زيادة كمياتها بزيادة مواد التفلون المحترقة في هذه المنطقة.

المصدر: Science News,Vol.160, No 3, July 21, 2001, P. 36.

مقاومة الأمراض بالنباتات المحبة للفلزات

من المعلوم أن هناك نباتات قادرة على إزالة التلوث بالفلزات عن طريق تركيزها في أنسجتها، ولكن الجديد في الأمر أن تناول هذه النباتات بواسطة الإنسان يمكن أن يحول دون تفشي الكثير من الأمراض مثل السرطان.

ويذكر **ديفيد سولت** (David E. Salt)، أستاذ الفسيولوجيا الجزيئية بجامعة بوردو أن هناك اهتمام متزايد بالنباتات المركزة للفلزات (Metal Hyperaccumilating plants)، لإزالة التلوث من الأماكن التي تتجمع فيها هذه الفلزات، ولكن ماجهله أغلب الناس أن هذه الفلزات تشكل عناصر نزرة هامة لجسم الإنسان بسبب ماتلعبه من دور في عمل بعض الانزيمات الهامة.

ويضيف **سولت** أنه تمكن من تحديد المورث المسؤول عن تركيز بعض هذه الفلزات في عدد من النباتات، وتشمل هذه الفلزات الحديد والنحاس والمنغنيز والخارصين، وهي من الفلزات التي يحتاج إليها جسم الإنسان ولكن بكميات قليلة، فيما يطلق عليها العناصر النزرة، وحسب منظمة الصحة العالمية فإن نقص العناصر النزرة يتسبب في مشاكل صحية في الدول المتخلفة خاصة عند الأطفال والحوامل.

ويعلق **سولت** بأن حالة نقص الحديد والخارصين في الغذاء تعد جوع خفي (Hidden Hunger)، حيث أن هناك الكثير ممن يتعرضون للأمراض بسبب نقص الحديد والخارصين في غذائهم وليس بسبب نقص كمية الغذاء، وعليه فإنه مهتم بتوفير أغذية غنية بالعناصر النزرة.

ويضرب **سولت** مثلاً بفلز السيلينيوم الذي يعرف بأنه يكافح الأورام السرطانية والذي يمكن أن يتركز طبيعياً بكميات مناسبة بواسطة العديد من النباتات البرية، وعليه فإن عزل المورث المسؤول عن تركيز السيلينيوم وإدخاله في نباتات غذائية يمكنه أن يجنب كثير من الناس ويلات السرطان.

ويواصل **سولت** القول بأنه يوجد بغرب الولايات المتحدة نبات يطلق عليه عشب اللوكو (Locoweed) - الأسم العلمي (Astragalus bisulcatus) - يأخذ اسمه من أن الحيوانات عندما تأكله تصاب بالإعياء وتتعثر بسبب زيادة كمية السيلينيوم في العشب، وأنه يمكن الإستفادة من هذا العشب لصناعة أغذية تكافح السرطان، حيث أن السيلينيوم الموجود في هذا العشب يمكن امتصاصه بسهولة بواسطة جسم الإنسان.

ويأمل **سولت** الاستفادة من المشروع المدعوم من المعهد الوطني للسرطان في عزل المورث المسؤول عن تركيز السيلينيوم في عشب اللوكو وإدخاله في نباتات لها المقدرة على جذب السيلينيوم من التربة وبالتالي استخدام تلك النباتات كمضافات غذائية لمكافحة السرطان.

ويواصل **سولت** أنه بالرغم من وجود مواد غنية بالسيلينيوم إلا أنها عديمة الفائدة لأن جسم الإنسان لايمكنه أن يمتصه إلا عندما يكون في صورة كيميائية معينة، فمثلاً توجد حالياً مركبات سيلينيت الصوديوم (Sodium Selenate)، وسيلينايد الصوديوم (Sodium Selenide) ولكنهما لايمتصان بشكل جيد بواسطة جسم الإنسان، كذلك توجد الخميرة المحتوية على ٤٠٪ سيلينيوم ورغم ذلك لاتفيد الجسم.

ويقترح **سولت** الحل في نباتات المستقبل المحتوية على سيلينيوم حيوي قابل للإمتصاص، مثل الخضروات المعدلة وراثياً.

المصدر : Sciencedaily.com : 2001/08/010815082019



مع القــراء

قراءنا الأعزاء :

لاشك انكم تدركون معنا أهمية التفاعل بين القارىء ومجلاته المفضلة ، فآراء القارئ ومقترحاته هما الوقود الذي يدفع بها الى مزيد من التطور ويرتقى بها لتنافس المجلات الأخرى ، ليس من حيث عدد المبيعات، فمجلتكم لاتهدف إلى الربح ولكن الذي يهمنا هو الإنتشار وإيصال المعلومة الى القارئ العربي في كل مكان ، ونحن نفخر حقيقة بهذا الكم الهائل من الرسائل التي ترد إلى المجلة ولانستطيع الرد عليها جميعها.

أولاً : لضيق المساحة المخصصة لذلك .

ثانياً: لأن أغلبها يحمل نفس الموضوع تقريباً، وهو طلب الأشتراك أو طلب أعداد قديمة ، وعليه يجب أن يتأكد القارئ الكريم أننا لانهمل أية رسالة ولايعني أننا إذا لم نشر أليها في هذه الصفحة أننا لم نتجاوب معها ، فنحن نحاول الإشارة ، في هذه الصفحة إلى الرسائل التي تحمل أفكار جديدة أو إستفسارات تحتاج إلى إجابة، فنسأل الله العون والتوفيق.

● **الأخ / متعب القيسي – الأحساء**

سعدنا بوصول رسالتك الينا ، ويسرنا أن تصلك المجلة على عنوانك البريدي بصفة دورية ، أما بخصوص طلبك موضوعات تخص تقنيات التعليم أو التعلم، فللأسف لايوجد لدينا مايخص هذا الموضوع. أما بخصوص البيئة فسوف تصلك الأعداد الخاصة بها.

● **الأخ / عماد أبو محفوظ – الاردن**

وصلتنا رسالتك بكل سرور، شاكرين لك تواصلك معنا، وسوف تصلك المجلة بصفة دورية بإذن الله.

● **الأخوات / هنادي وهديل الجهني – الوجه**

وصلتنا رسالتكن شاكرين ماحوته من عبارات ثناء للمجلة ، ويسعدنا أن تصلكن المجلة على عنوانكن البريدي بصفة دورية.

● **الأخ / إبراهيم العوفي – المدينة المنورة**

سعدنا بوصول رسالتك إلينا شاكرين ماحوته من عبارات الإعجاب بالمجلة ، ويسرنا أن تصلك المجلة على عنوانك البريدي الجديد ، أما طلبك عمل استطلاع عن قسم الإنترنت في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية فسوف تصلك قريباً على عنوانك البريدي بعض المعلومات عن وحدة الإنترنت في المدينة.

● **الأخ / خالد الحازمي – المدينة المنورة**

أهلاً بك وبتواصلك معنا ، وسوف تصلك الأعداد ٥٣ ، ٥٤ كما طلبت.

● **الأخ / محمد حسن الألمعي – عسير**

سعدنا يا أخ محمد برسالتك، أما مايخص استفسارك عن قيمة المجلة فهي الآن توزع مجاناً ، ويسعدنا أن يصلك عدد الغابات الجزء الأول ، وكذلك سوف تصلك المجلة بصفة دورية، فأهلاً بك.

● **الأخت / زهور مكي – مكة المكرمة**

سوف تصلك المجلة بصفة دورية على عنوانك البريدي ، فأهلاً بك.

● **الأخ / السعيد بن سالم الشيخ – الجزائر**

سعدنا بتواصلك معنا ويسرنا أن نبعث لك بالأعداد (٥١ ، ٥٢) فأهلاً بك.

● **الأخ / حسين جعفر – البحرين**

وصلتنا رسالتك بكل سرور ، أما مايخص استفسارك عن كيفية الإشتراك بالمجلة ، فالمجلة يا أخ حسين توزع مجاناً ، وسوف تصلك بصفة دورية على عنوانك البريدي، فأهلاً بك.

● **الأخ / إبراهيم معتوق – الأحساء**

أهلاً بك وبتواصلك الدائم معنا ، ويسعدنا أن نلبي طلبك وبالأخص كونه يفيدك في مجال دراستك ، وهو هدف نسعى إليه لتعم الفائدة للجميع ، وسوف يصلك عددي الطب والحياة ، آملين أن تجد فيهما الفائدة المرجوة.

● **الأخ / يوسف الزغيبي – الرس**

وصلتنا رسالتك بكل سرور ، ونشكر لك العبارات الجميلة التي وردت في رسالتك وهو مايدفعنا دوماً لبذل المزيد من الجهد لكي نرتقي بالمجلة نحو الهدف المنشود ويسعدنا تلبية طلبك من الأعداد السابقة من المجلة ، أما بخصوص تأخر وصولها اليك واشتراكك فلانعرف لذلك سبباً ، وهو خارج عن إرادتنا ، ونتمنى أن تتاح للجميع فرصة المشاركة في مسابقات المجلة.

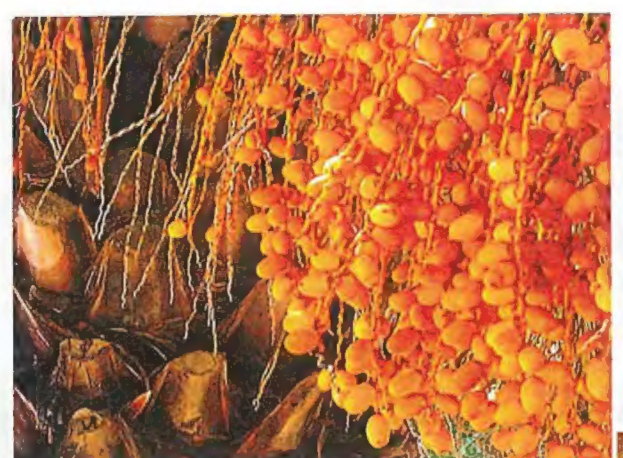
تصويب

جاء في صدر صفحة شريط المعلومات (ص ٥١) من العدد الثامن والخمسون أن مرض السكر من النوع الثاني يوجد أكثر عند الأطفال ويعتمد على الإنسولين والصحيح أن هذا النوع من المرض لا يصيب الصغار دائماً ويظهر ـ عادة ـ متأخراً بسبب نقص كفاءة البنكرياس في انتاج كمية كافية من الإنسولين توافق متطلبات الجسم.

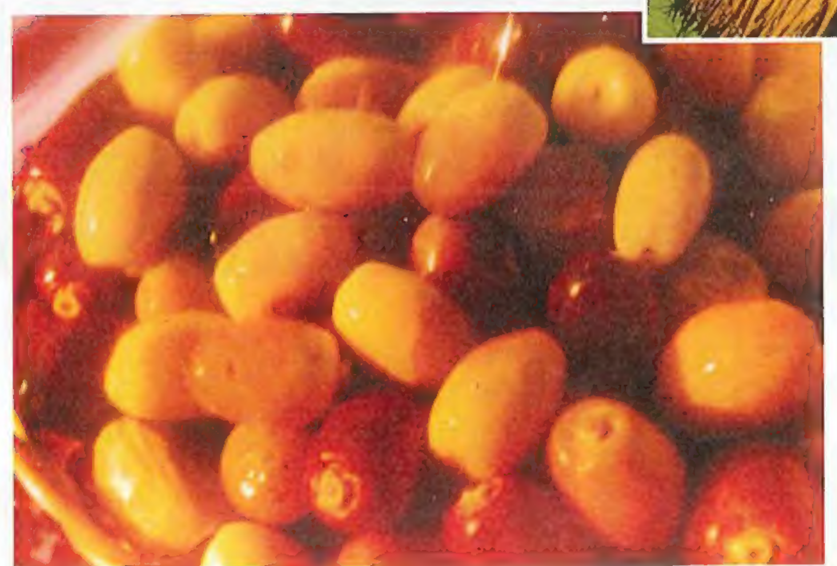
في
العدد المقبل

النخيــــل

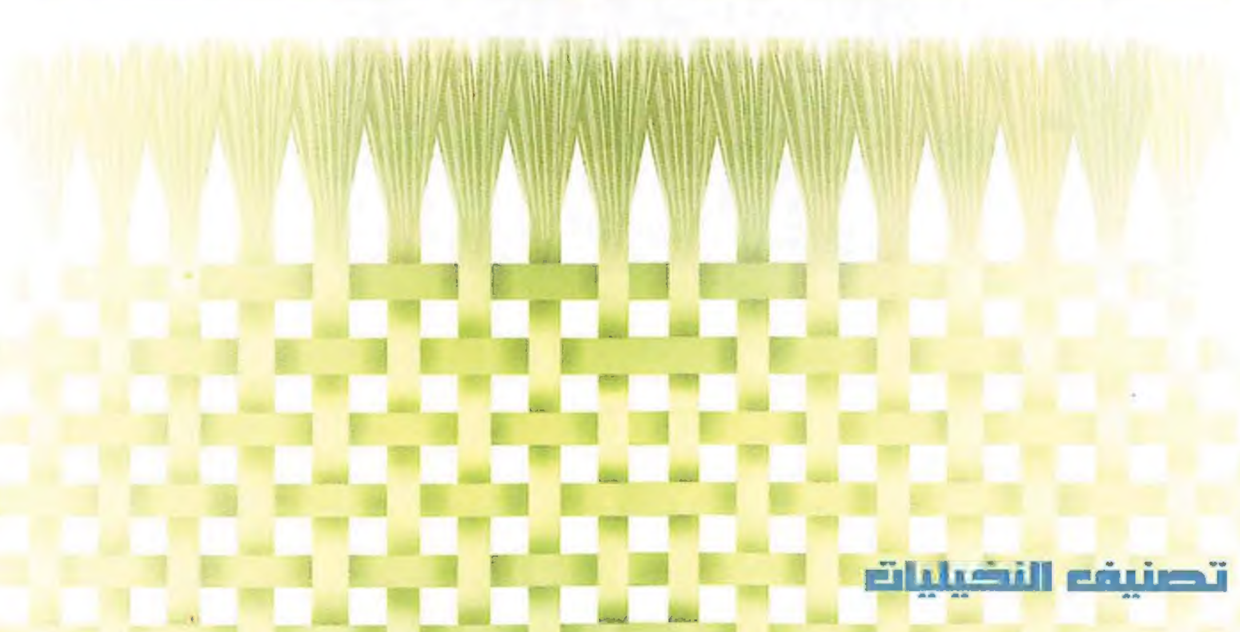
(الجزء الثاني)











تصنيف النخيليات